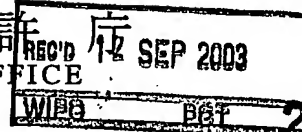


PCT/JP03/09505

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE



25.07.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2002年 7月29日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2002-220065  
[ST. 10/C]: [JP2002-220065]

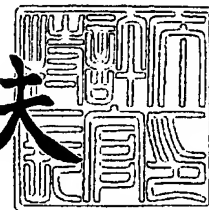
出 願 人  
Applicant(s): インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 8月28日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特2003-3070116

【書類名】 特許願

【整理番号】 JP9020105

【提出日】 平成14年 7月29日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 7/08  
H04N 7/081  
G06T 1/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県大和市下鶴間 1 6 2 3 番地 1 4 日本アイ・ビ  
ー・エム株式会社 東京基礎研究所内

【氏名】 立花 隆輝

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県大和市下鶴間 1 6 2 3 番地 1 4 日本アイ・ビ  
ー・エム株式会社 東京基礎研究所内

【氏名】 杉原 亮

【特許出願人】

【識別番号】 390009531

【氏名又は名称】 インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレ  
ーション

【代理人】

【識別番号】 100086243

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 博

【代理人】

【識別番号】 100091568

【弁理士】

【氏名又は名称】 市位 嘉宏

【代理人】

【識別番号】 100108501

【弁理士】

【氏名又は名称】 上野 剛史

【復代理人】

【識別番号】 100110607

【弁理士】

【氏名又は名称】 間山 進也

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 062651

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706050

【包括委任状番号】 9704733

【包括委任状番号】 0207860

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 WM信号生成装置、WM信号生成方法、WM信号生成方法を実行するためのコンピュータ実行可能なプログラムおよび該プログラムを記録したコンピュータ可読な記録媒体、電子透かし埋め込み装置、および該電子透かし埋め込み装置を含むデジタル・テレビ装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 リアルタイム・コンテンツに対して電子透かしとして埋め込まれるWM信号を生成するための装置であって、

前記リアルタイム・コンテンツを入力する入力手段と、

前記リアルタイム・コンテンツを保持する入力バッファと、

前記リアルタイム・コンテンツからリアルタイム・コンテンツの予測強度に対応する出力WM信号を生成するための生成手段と、

前記生成された出力WM信号を保持するための出力バッファとを含み、

前記生成手段は、

前記リアルタイム・コンテンツの所定時間後の知覚刺激値の予測から前記WM信号の強度予測を行うための予測手段と、

前記リアルタイム・コンテンツに電子透かしとして埋め込むメッセージを使用して埋め込みを制御する制御手段と

前記予測手段からの出力と前記制御手段からの出力とを使用して出力WM信号を生成するための手段と

を含むWM信号生成装置。

【請求項2】 前記知覚刺激値は、音響または輝度であり、前記予測手段は、前記入力バッファに保持されたデータを使用して前記所定時間後のリアルタイム・コンテンツの強度に対応した予測不可聴量または予測不可視量のWM信号を生成する

請求項1に記載のWM信号生成装置。

【請求項3】 前記制御手段は、秘密鍵と、前記メッセージと、疑似ランダム数とを使用して、正負の2値化された埋め込み値を生成する手段を含む

請求項1または2に記載のWM信号生成装置。

【請求項4】 前記WM信号生成装置は、さらに前記生成されたWM信号を埋め込む時間経過後のリアルタイム・コンテンツと、前記生成されたWM信号とを比較して、前記出力バッファの出力を制御する出力制御手段を含む

請求項1～3のいずれか1項に記載のWM信号生成装置。

【請求項5】 前記入力手段は、前記リアルタイム・コンテンツを分割して入力する手段を含み、前記生成手段は、該分割されたリアルタイム・コンテンツを使用してWM信号を生成する

請求項1～4のいずれか1項に記載のWM信号生成装置。

【請求項6】 リアルタイム・コンテンツに対して電子透かしとして埋め込まれるWM信号を生成するための方法であって、

前記リアルタイム・コンテンツを入力するステップと、

リアルタイム・コンテンツを保持するステップと、

前記リアルタイム・コンテンツからリアルタイム・コンテンツの予測強度に対応する出力WM信号を生成するステップと、

前記生成された出力WM信号を保持するステップとを含み、

前記生成ステップは、

前記リアルタイム・コンテンツの所定時間後の知覚刺激値の予測から前記WM信号の強度予測を行うステップと、

前記リアルタイム・コンテンツに電子透かしとして埋め込むメッセージを使用して埋め込みを制御するステップと

前記予測手段からの出力と前記制御手段からの出力とを使用して出力WM信号を生成するステップと

を含むWM信号生成方法。

【請求項7】 前記知覚刺激値は、音響または輝度であり、前記予測ステップは、前記入力バッファに保持されたデータを使用して前記所定時間後のリアルタイム・コンテンツの強度に対応した予測不可聴量または予測不可視量のWM信号を生成するステップを含む

請求項6に記載のWM信号生成方法。

【請求項8】 前記制御ステップは、秘密鍵および前記メッセージと、疑似ラ

ンダム数とを使用して、正負の2値化された埋め込み値を生成するステップを含む

請求項6または7に記載のWM信号生成方法。

【請求項9】 さらに前記生成されたWM信号を埋め込む時間経過後のリアルタイム・コンテンツと、前記生成されたWM信号とを比較して、前記出力バッファの出力を制御するステップを含む

請求項6～8のいずれか1項に記載のWM信号生成方法。

【請求項10】 前記入力するステップは、前記リアルタイム・コンテンツを分割するステップを含み、前記生成ステップは、該分割されたリアルタイム・コンテンツを使用して出力WM信号を生成するステップを含む

請求項6～9のいずれか1項に記載のWM信号生成方法。

【請求項11】 リアルタイム・コンテンツに対して電子透かしとして埋め込まれるWM信号を生成するための方法をコンピュータに対して実行させるためのコンピュータ実行可能なプログラムであって、該プログラムは、コンピュータに対して、

入力された前記リアルタイム・コンテンツを保持するステップと、

前記リアルタイム・コンテンツからリアルタイム・コンテンツの予測強度に対応する出力WM信号を生成するステップと、

前記生成された出力WM信号を保持するステップとを実行させ、

前記生成ステップは、

前記リアルタイム・コンテンツの所定時間後の知覚刺激値の予測から前記WM信号の強度予測を行うステップと、

前記リアルタイム・コンテンツに電子透かしとして埋め込むメッセージを使用して埋め込みを制御するステップと

前記予測手段からの出力と前記制御手段からの出力とを使用して出力WM信号を生成するステップと

を含むWM信号生成方法を実行させるためのプログラム。

【請求項12】 前記知覚刺激値は、音響または輝度であり、前記予測ステップは、前記入力バッファに保持されたデータを使用して前記所定時間後のリアル

タイム・コンテンツの強度に対応した予測不可聴量または予測不可視量のWM信号を生成するステップを含む

請求項11に記載のプログラム。

【請求項13】 前記生成ステップにおいて、分割して入力されたリアルタイム・コンテンツを使用し、前記制御ステップは、秘密鍵と、前記メッセージと、疑似ランダム数とを使用して、正負の2値化された埋め込み値を生成するステップを含む

請求項11または12に記載のプログラム。

【請求項14】 さらに前記生成されたWM信号を埋め込む時間経過後のリアルタイム・コンテンツと、前記生成されたWM信号とを比較して、前記出力バッファの出力を制御するステップを含む

請求項11～13のいずれか1項に記載のプログラム。

【請求項15】 リアルタイム・コンテンツに対して電子透かしとして埋め込まれるWM信号を生成するための方法をコンピュータに対して実行させるためのコンピュータ実行可能なプログラムが記録されたコンピュータ可読な記録媒体であって、該プログラムは、コンピュータに対して、

入力された前記リアルタイム・コンテンツを保持するステップと、

前記リアルタイム・コンテンツからリアルタイム・コンテンツの予測強度に対応する出力WM信号を生成するステップと、

前記生成された出力WM信号を保持するステップとを実行させ、

前記生成ステップは、

前記リアルタイム・コンテンツの所定時間後の知覚刺激値の予測から前記WM信号の強度予測を行うステップと、

前記リアルタイム・コンテンツに電子透かしとして埋め込むメッセージを使用して埋め込みを制御するステップと

前記予測手段からの出力と前記制御手段からの出力とを使用して出力WM信号を生成するステップと

を含むWM信号生成方法を実行させるためのプログラムが記憶されたコンピュータ可読な記録媒体。

【請求項16】 前記知覚刺激値は、音響または輝度であり、前記予測ステップは、前記入力バッファに保持されたデータを使用して前記所定時間後のリアルタイム・コンテンツの強度に対応した予測不可聴量または予測不可視量のWM信号を生成するステップを含む

請求項15に記載の記録媒体。

【請求項17】 前記生成ステップにおいて、分割して入力されたリアルタイム・コンテンツを使用し、前記制御ステップは、秘密鍵と、前記メッセージと、疑似ランダム数とを使用して、正負の2値化された埋め込み値を生成するステップを含む

請求項15または16に記載の記録媒体。

【請求項18】 さらに前記生成されたWM信号を埋め込む時間経過後のリアルタイム・コンテンツと、前記生成されたWM信号とを比較して、前記出力バッファの出力を制御するステップを含む

請求項15～17のいずれか1項に記載の記録媒体。

【請求項19】 リアルタイム・コンテンツに対して電子透かしを埋め込むための装置であって、

前記リアルタイム・コンテンツを入力する入力手段と、

前記リアルタイム・コンテンツを保持する入力バッファと、

前記リアルタイム・コンテンツからリアルタイム・コンテンツの予測強度に対応する出力WM信号を生成するための生成手段と、

前記生成された出力WM信号を保持するための出力バッファと、

前記生成されたWM信号を受け取って、前記リアルタイム・コンテンツに埋め込むための埋め込み手段とを含み、

前記生成手段は、

前記リアルタイム・コンテンツの所定時間後の知覚刺激値の予測から前記WM信号の強度予測を行うための予測手段と、

前記リアルタイム・コンテンツに電子透かしとして埋め込むメッセージを使用して埋め込みを制御する制御手段と、

前記予測手段からの出力と前記制御手段からの出力とを使用して出力WM信号



を生成するための手段と

を含む電子透かし埋め込み装置。

【請求項 2 0】 前記知覚刺激値は、音響または輝度であり、前記予測手段は、前記入力バッファに保持されたデータを使用して前記所定時間後のリアルタイム・コンテンツの強度に対応した予測不可聴量または予測不可視量の WM 信号を生成する

請求項 1 9 に記載の電子透かし埋め込み装置。

【請求項 2 1】 前記制御手段は、秘密鍵と、前記メッセージと、疑似ランダム数とを使用して、正負の 2 値化された埋め込み値を生成する手段を含む

請求項 1 9 または 2 0 に記載の電子透かし埋め込み装置。

【請求項 2 2】 前記 WM 信号生成装置は、さらに前記生成された WM 信号を埋め込む時間経過後のリアルタイム・コンテンツと、前記生成された WM 信号とを比較して、前記出力バッファの出力を制御する出力制御手段を含む

請求項 1 9 ～ 2 1 のいずれか 1 項に記載の電子透かし埋め込み装置。

【請求項 2 3】 前記入力手段は、前記リアルタイム・コンテンツを分割して入力する手段を含み、前記生成手段は、該分割されたリアルタイム・コンテンツを使用して WM 信号を生成する

請求項 1 9 ～ 2 2 のいずれか 1 項に記載の電子透かし埋め込み装置。

【請求項 2 4】 前記リアルタイム・コンテンツは、生演奏される音楽である  
請求項 1 9 ～ 2 3 のいずれか 1 項に記載の電子透かし埋め込み装置。

【請求項 2 5】 前記リアルタイム・コンテンツは、生放送される放送コンテンツである

請求項 1 9 ～ 2 4 に記載の電子透かし埋め込み装置。

【請求項 2 6】 前記電子透かし埋め込み装置は、デジタル・テレビ装置の外付け装置または前記デジタル・テレビ装置の内部に含まれる

請求項 1 9 ～ 2 5 のいずれか 1 項に記載の電子透かし埋め込み装置。

【請求項 2 7】 リアルタイム・コンテンツに対して電子透かしを埋め込むための装置を含むデジタル・テレビ装置であって、

デジタル放送を受信し、デコードしてリアルタイム・コンテンツを生成する

ための手段と、

生成されたリアルタイム・コンテンツを表示するための表示手段と、

前記デコードされたリアルタイム・コンテンツに対して電子透かしを埋め込むための電子透かし埋め込み装置とを含み、前記電子透かし埋め込み装置は、

前記リアルタイム・コンテンツを入力する入力手段と、

前記リアルタイム・コンテンツを保持する入力バッファと、

前記リアルタイム・コンテンツからリアルタイム・コンテンツの予測強度に対応する出力WM信号を生成するための生成手段と、

前記生成された出力WM信号を保持するための出力バッファと、

前記生成された出力WM信号を受け取って、前記リアルタイム・コンテンツに埋め込むための埋め込み手段とを含み、

前記生成手段は、

前記リアルタイム・コンテンツの所定時間後の知覚刺激値の予測から前記WM信号の強度予測を行うための予測手段と、

前記リアルタイム・コンテンツに電子透かしとして埋め込むメッセージを使用して埋め込みを制御する制御手段と

前記予測手段からの出力と前記制御手段からの出力とを使用して出力WM信号を生成するための手段と

を含むデジタル・テレビ装置。

【請求項 28】 前記電子透かし埋め込み装置は、デジタル・テレビ装置の外付け装置または前記デジタル・テレビ装置の内部に含まれる

請求項 27 に記載のデジタル・テレビ装置。

【請求項 29】 前記入力手段は、分割手段を含み、前記制御手段は、前記メッセージと秘密鍵とを使用して埋め込みを制御する、

請求項 27 または 28 のいずれか 1 項に記載のデジタル・テレビ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、コンテンツに対して著作権などの権利情報を追加するための電子透

かしに関し、より詳細には、本発明は、リアルタイムで提供されるコンテンツに対して電子透かしの計算により生じる遅延から発生する不都合を改善し、より良好な品質のコンテンツを提供しつつ、電子透かしの検出性を改善することを可能とするWM信号生成装置、WM信号生成方法および該方法を実行するコンピュータ実行可能なプログラム、該プログラムを記録したコンピュータ可読な記録媒体、電子透かし埋め込み装置および該電子透かし埋め込み装置を含むデジタル・テレビ装置に関する。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

これまで「透かし」の技術は、紙幣などにおいて、真贋の判断を行うために使用されてきている。また、近年では、コンピュータ技術の発達により、音楽、画像、動画などは著作権に基づき、コンテンツとして提供される場合が多くなってきている。このため、コンテンツの不正コピーを判断するためにも、上述した「透かし」技術を使用して、コンテンツの不正なコピーを防止することが必要とされる。コンテンツに対して「透かし」を埋め込むのは、原則としてデジタル的に「透かし信号」（以下、WM(water mark)信号）をオリジナル・コンテンツに埋め込むことによって行われる。

#### 【0003】

これまで種々の電子透かし埋め込み方法が提案されている。例えば同一の出願人による「周波数領域にデータを埋め込むためのシステムおよび方法」では、音楽などのオーディオ信号を含むコンテンツに対して電子透かしの埋め込む場合に、周波数領域で心理聴覚モデルを計算することにより、電子透かしの埋め込むことが検討されている。この方法は、オーディオ信号の周波数を検出する際にDFT（離散フーリエ変換）のフレームを正確に発見することが必要とされ、このための計算時間が増加し、リアルタイムで提供されるオーディオ信号に対して時間的遅延を生じさせることなく、WM信号を埋め込む目的には不向きであるという不都合があった。

#### 【0004】

このため、同一の出願人による特許出願「フレーム同期を必要としないウオー

ターマーク埋め込みシステムおよび方法」では、オーディオ信号に対してフレーム同期化を必要とせずにWM信号を埋め込む技術も検討されている。フレーム同期化を必要としない埋め込み技術は、オリジナル信号の伸縮や位置のずれに対して耐性が大きく、時間的遅延も小さくなく、また電子透かしの検出・判断を良好に行うことができるという利点を有している。しかしながら、上述したフレーム同期化の必要のない埋め込み方法は、WM信号とオリジナル信号との位相が同期していることが必要なので、WM信号だけが遅延するようリアルタイムで提供されるコンテンツにWM信号を埋め込むという目的には適さず、またWM信号だけに遅延が発生した場合には、WM信号の検出性を著しく低下させてしまうという、耐性上の不都合があった。

#### 【0005】

また、Boneyら “Digital Watermarks for Audio Signals”、(IEEE International Conference on Multimedia Computing and System, June 17-23th, Hiroshima, Japan, pp.473-480)では、心理聴覚モデルを模擬するフィルターを予め設けておき、時間領域で疑似ランダム系列をフィルタリングすることで、WM信号の遅延による上述した耐性の劣化といった不都合が改善されている。しかしながら、フィルタリング係数は、フレームごとに決定しなければならないので、上述したと同様に、リアルタイムで提供されるオーディオ信号に対してWM信号を埋め込むためには適切ではない。

#### 【0006】

さらに、Swansonらは、“Robust Audio Watermarking Using Perceptual Masking” (Signal Processing vol. 66, 1999, 337-355)において、周波数マスキングを計算するための心理視聴覚モデルと、テンポラル・マスキングを計算するための心理聴覚モデルの両方を使用する方法を提案している。テンポラル・マスキングでは、オーディオ信号のエンベロープ計算とマスク量を予測してWM信号の埋め込みが行われているものの、予測はテンポラル・マスキングの出力を使用するマスク量の予測であり、オリジナル・コンテンツを直接使用したリアルタイムのWM信号の埋め込みを行うものではない。

#### 【0007】

これとは別に、ビデオ信号といった画像データに対しても電子透かしを埋め込む技術が提案されている。例えば、Deguillaumeらは、“Robust 3D DFT Video Watermarking”、Proc. SPIE vol. 3657, pp.113-124において、ビデオ系列を縦横と時間方向の3次元情報としてDFTを適用し、WM信号を埋め込む方法を提案している。この方法においてもDFTを行うための時間幅分だけ遅延が生じるので、電子透かしをリアルタイムで埋め込むためには適切なものとはいえない。

#### 【0008】

また、特開平11-55638号公報では、画像内の一部の領域を情報付加領域として設定し、この部分を拡大または縮小することにより、情報を画像に埋め込む方法が開示されている。この埋め込み方法は、映像にWM信号を追加するのではなく、映像自体を一部加工するものであるため、埋め込み前と、埋め込み後とでは信号の差分が大きく、品質上の問題を生じさせる。さらに、Hartungらは、“Watermarking of Uncompressed and Compresses Video”, Signal Processing, vol. 66, No.3, pp.283-301, 1998において、ビデオを静止画の連続と見なして、擬似ランダム数列で変調したメッセージを各フレームに加算する方法を開示している。また、圧縮されたビデオ系列に関しては、デコードせずに埋め込みメッセージに応じてDFT計数を随時置き換える方法を提案している。しかしながら、Hartungらの方法においても、予測的に制御を行うものではない点で、リアルタイムでコンテンツに対してWM信号を埋め込む点では充分なものではない。

#### 【0009】

##### 【発明が解決しようとする課題】

上述した電子透かしは、インターネットを通してマルチメディア・データを配信する際の著作権の保護や、DVD-Video、DVD-Audioといったメディアの流通における著作権保護を主な目的とするものであった。これらのデジタル・コンテンツは、記憶媒体上にすでに保持されている。上述した技術は、これらの保持されたデジタル・コンテンツに対してWM信号の埋め込む処理を行うものであり、リアルタイムで提供されるコンテンツに対してWM信号を埋め込むものではない。

## 【0010】

しかしながら、デジタル情報の適用範囲が広がるにつれ、クラシック・コンサートにおいて演奏される音楽を不正に持ち込んだテープレコーダで録音し、後にCDに記録して販売またはインターネットで公開するという不正も考えられる。また、映画についても、不正に持ち込んだビデオカメラを使用してスクリーンを録画し、その後にDVDやVideo CDに記録して販売したり、インターネットで公開してしまうといった不正も想定される。さらに、テレビやラジオを通じて音楽やスポーツ・イベントなどを生放送する場合に、受信した放送を記録して、DVD Videoなどの記録媒体に記録して販売したり、インターネットで提供するという不正も想定される。さらには、著作権の主張の他、コピー制御を行いたい場合や、録音者または録画者または録音・録画された位置を特定したい場合も生じる。

## 【0011】

図22には、従来のWM埋め込み技術を使用してリアルタイムで提供されるコンテンツに対して電子透かしを埋め込むための装置を示す。図22に示す電子透かし埋め込み装置200は、リアルタイムで供給される生演奏や生放送（以下、リアルタイム・コンテンツとして参照する。）に対して電子透かしを埋め込むことができる。図22に示した電子透かし生成装置200は、リアルタイム・コンテンツをデジタル的に取り込むための取り込み手段202と、取り込まれたリアルタイム・コンテンツを使用して電子透かしを生成するための生成手段204とを含んで構成されている。電子透かしが埋め込まれたコンテンツは、ネットワーク206を介してユーザへと提供されている。コンテンツには、電子透かしが埋め込まれているので、ユーザが録音または録画しても、提供者の著作権は保護されることになる。

## 【0012】

ここで、さらに詳細に図22に示した従来の電子透かし埋め込み装置を説明すると、従来の電子透かし埋め込み装置に含まれる生成手段204は、入力バッファ208と、電子透かし計算手段210と、出力バッファ212とを含んで構成されている。入力バッファ208は、取り込み手段202によりデジタル的に取り込まれたデータをバッファリングする。電子透かし計算手段210は、取り

込まれたリアルタイム・コンテンツを使用して心理聴覚モデルなどに基づき、適切な大きさの電子透かし信号の生成を行う。また、出力バッファ 212 は、電子透かしが埋め込まれたコンテンツがネットワーク 206 を通して提供されるまでの間、電子透かしの埋め込まれたコンテンツを一時的に保持する。

#### 【0013】

このため、リアルタイム・コンテンツの取り込みから、電子透かしが埋め込まれたコンテンツがネットワーク 206 へと送出されるまでには、通常、最大で数百 ms の時間遅延が生成する。また、リアルタイム・コンテンツは、必ず生成手段 204 を通過することが必要とされる。このため、図 22 に示したシステムにより電子透かしの埋め込みでコンテンツを提供する場合に、電子透かし埋め込み装置 200 を構成する要素のうちの 1 つにでも障害が発生すると、コンテンツの提供が不可能となる、という不都合が生じる。また、コンテンツの提供が不可能とならないまでも、コンテンツの提供に際して異常音・異常画像が追加され、コンテンツ提供の品質を低下させるという不都合もある。

#### 【0014】

また、図 22 に示した従来の電子透かし生成装置では、クラシック・コンサートのように、演奏から観客に届くまでの間に一度も録音・録画されないコンテンツに対して電子透かしの埋め込むことができないという不都合がある。さらには、実際の演奏といったアナログ信号からデジタル信号へと変換する ADC を含んでいるため、ノイズが必然的に生成されてしまい、リアルタイム・コンテンツの品質が低下してしまうという不都合も生じる。

#### 【0015】

図 23 は、図 22 に示した電子透かし埋め込み装置により発生する不都合を改善するための代替装置を示す。図 23 に示す電子透かし埋め込み装置 214 は、リアルタイム・コンテンツをデジタル的に取り込むための取り込み手段 202 の出力が、生成手段 216 と遅延手段 218 とに対して並列して入力されている。生成手段 216 は、電子透かし計算手段 210 により算出された WM 信号のみを出力する。遅延手段 218 の出力と、出力バッファ 212 の出力とは、ミキサといった埋め込み手段 222 に入力され、リアルタイム・コンテンツに対して W

M信号を埋め込むことが可能とされている。図23に示した装置214は、また上述したようにユーザに届くまでに一度も集音・録画されないコンテンツについては対応することができない。また、計算されたWM信号のコンテンツに対する時間遅延は改善できるものの、コンテンツ自体に遅延を生じてしまうこと、また遅延手段218の故障により、コンテンツの提供が中断してしまう、という不都合が残される。

#### 【0016】

上述した不都合を解決するために、図23に示された遅延手段を与えないで、生成されたWM信号とコンテンツの情報とを加算してしまう電子透かし埋め込み装置も考えられる。ところが遅延手段を使用しない場合には、リアルタイム・コンテンツには時間的遅延は生じないものの、WM信号算出のための時間の分だけ、リアルタイム・コンテンツとWM信号との間に時間差が生じ、この結果さらに別の問題を生じることとなる。図24には、図23に示した電子透かし生成装置における上述した新たに生成する問題点を示す。

#### 【0017】

図24は、横軸を時間軸としてリアルタイム・コンテンツの時間的变化と、算出されたWM信号の埋め込みのタイミングを、図24に示したシステム214を使用した場合を例として示した図である。図24に示すように、例えば時刻 $t_1$ においてリアルタイム・コンテンツが生成手段に取り込まれたものとする。リアルタイム・コンテンツは、演奏などの状況に応じて、その振幅が時間的に変動し、図24に示した実施の形態では、時間 $t_4$ を越えて振幅が減少してゆく。一方で、WM信号は入力バッファリングおよび出力バッファリングといった処理に加え、心理聴覚モデルを使用した不可聴量または不可視量の計算などを行って生成されるので、計算に使用したリアルタイム・コンテンツのサンプリング・フレーム( $t_1 - t_2$ )からWM信号計算のための遅延時間( $t_4 - t_2$ )の分だけ時間的にずれて埋め込まれることとなる。

#### 【0018】

この際に、リアルタイム・コンテンツを利用してWM信号を生成する方法を採用している場合には、遅延時間後のリアルタイム・コンテンツの強度によっては



電子透かしの検出が不可能になったり、不可能とならないまでも困難になるといった不都合が生じる。以下、上述した不都合を、本発明においては電子透かしの検出可能性を耐性として参照する。また、リアルタイム・コンテンツの振幅を使用し、WM信号の振幅を調整して埋め込みを行う方法を使用している場合には、図24に示した従来例の場合ではWM信号が聞こえてしまうといった不都合も発生する。以下、本発明においては、上述したWM信号とリアルタイム・コンテンツとの間の振幅のずれを、品質として参照する。

#### 【0019】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、上述した従来技術の耐性および品質を向上させるために、耐性の低下を生じさせる要因と、品質の低下を生じさせる原因とを分離して対処することにより、従来のシステムにおける不都合を解決することができるという認識の下になされたものである。すなわち、本発明では、リアルタイム・コンテンツと、WM信号の埋め込みタイミングとの間の時間遅延は不可避なものであって、WM信号を埋め込む際に、リアルタイム・コンテンツを分割し、分割されたリアルタイム・コンテンツを使用して位相および音量、輝度といった知覚刺激値の変化を時間的に予測し、WM信号の強度を算出することにより、耐性および品質を改善することができるという認識の下になされたものである。また、予測処理に使用されないリアルタイム・コンテンツは、WM信号生成とは独立してユーザに対して提供される。

#### 【0020】

すなわち、リアルタイム・コンテンツの音量や輝度といった知覚に対する刺激値は、音楽であれ、動画であれ、WM信号生成のために要する時間の範囲で、ある程度予測可能な関係で変化する。本発明は、WM信号を埋め込む対象であるリアルタイム・コンテンツの過去の時間的変化に着目し、過去の時間変化を使用すれば、遅延時間程度の後のリアルタイム・コンテンツの強度の将来予測は、良好に行うことができることを認識することによりなされたものである。

#### 【0021】

また、本発明の耐性は、WM信号を秘密鍵を使用して埋め込む際に、秘密鍵か

ら一定の規則を使用して埋め込み値を生成し、生成された埋め込み値を使用してWM信号の信号強度を制御することにより、良好に耐性を向上することができる。WM信号の埋め込みは、埋め込み値の符号に応じて、例えば、埋め込み値が負の場合には、WM信号を強度を0とし、埋め込み値が正のときにだけ非ゼロのWM信号の埋め込みを行うことにより行われる。またWM信号の埋め込みの位相は、時間遅延が発生することが前提となるので、リアルタイム・コンテンツ信号の位相に依存させずにランダムに加えることができる。本発明によりWM信号の埋め込みを行うことで、秘密鍵と、メッセージのビットと、疑似乱数といった情報を使用して、時間遅延の生成から独立して耐性を向上させることが可能となる。

#### 【0022】

すなわち本発明によれば、リアルタイム・コンテンツに対して電子透かしとして埋め込まれるWM信号を生成するための装置であって、

前記リアルタイム・コンテンツを入力する入力手段と、

前記リアルタイム・コンテンツを保持する入力バッファと、

前記リアルタイム・コンテンツからリアルタイム・コンテンツの予測強度に対応する出力WM信号を生成するための生成手段と、

前記生成された出力WM信号を保持するための出力バッファとを含み、

前記生成手段は、

前記リアルタイム・コンテンツの所定時間後の知覚刺激値の予測から前記WM信号の強度予測を行うための予測手段と、

前記リアルタイム・コンテンツに電子透かしとして埋め込むメッセージを使用して埋め込みを制御する制御手段と

前記予測手段からの出力と前記制御手段からの出力とを使用して出力WM信号を生成するための手段と

を含むWM信号生成装置が提供される。

#### 【0023】

本発明においては、前記知覚刺激値は、音響または輝度であり、前記予測手段は、前記入力バッファに保持されたデータを使用して前記所定時間後のリアルタイム・コンテンツの強度に対応した予測不可聴量または予測不可視量のWM信号

を生成することができる。本発明における前記制御手段は、秘密鍵と、前記メッセージと、疑似ランダム数とを使用して、正負の2値化された埋め込み値を生成する手段を含むことができる。さらに本発明の前記WM信号生成装置は、さらに前記生成されたWM信号を埋め込む時間経過後のリアルタイム・コンテンツと、前記生成されたWM信号とを比較して、前記出力バッファの出力を制御する出力制御手段を含むことができる。本発明における前記入力手段は、前記リアルタイム・コンテンツを分割して入力する手段を含み、前記生成手段は、該分割されたリアルタイム・コンテンツを使用してWM信号を生成することができる。

#### 【0024】

本発明によれば、リアルタイム・コンテンツに対して電子透かしとして埋め込まれるWM信号を生成するための方法であって、

前記リアルタイム・コンテンツを入力するステップと、

リアルタイム・コンテンツを保持するステップと、

前記リアルタイム・コンテンツからリアルタイム・コンテンツの予測強度に対応する出力WM信号を生成するステップと、

前記生成された出力WM信号を保持するステップとを含み、

前記生成ステップは、

前記リアルタイム・コンテンツの所定時間後の知覚刺激値の予測から前記WM信号の強度予測を行うステップと、

前記リアルタイム・コンテンツに電子透かしとして埋め込むメッセージを使用して埋め込みを制御するステップと

前記予測手段からの出力と前記制御手段からの出力とを使用して出力WM信号を生成するステップと

を含むWM信号生成方法が提供される。

#### 【0025】

本発明によれば、リアルタイム・コンテンツに対して電子透かしとして埋め込まれるWM信号を生成するための方法をコンピュータに対して実行させるためのコンピュータ実行可能なプログラムであって、該プログラムは、コンピュータに対して、

入力された前記リアルタイム・コンテンツを保持するステップと、  
前記リアルタイム・コンテンツからリアルタイム・コンテンツの予測強度に対応する出力WM信号を生成するステップと、  
前記生成された出力WM信号を保持するステップとを実行させ、  
前記生成ステップは、  
前記リアルタイム・コンテンツの所定時間後の知覚刺激値の予測から前記WM信号の強度予測を行うステップと、  
前記リアルタイム・コンテンツに電子透かしとして埋め込むメッセージを使用して埋め込みを制御するステップと  
前記予測手段からの出力と前記制御手段からの出力とを使用して出力WM信号を生成するステップと  
を含むWM信号生成方法を実行させるためのプログラムが提供される。

#### 【0026】

本発明によれば、リアルタイム・コンテンツに対して電子透かしとして埋め込まれるWM信号を生成するための方法をコンピュータに対して実行させるためのコンピュータ実行可能なプログラムが記録されたコンピュータ可読な記録媒体であって、該プログラムは、コンピュータに対して、

入力された前記リアルタイム・コンテンツを保持するステップと、  
前記リアルタイム・コンテンツからリアルタイム・コンテンツの予測強度に対応する出力WM信号を生成するステップと、  
前記生成された出力WM信号を保持するステップとを実行させ、  
前記生成ステップは、  
前記リアルタイム・コンテンツの所定時間後の知覚刺激値の予測から前記WM信号の強度予測を行うステップと、  
前記リアルタイム・コンテンツに電子透かしとして埋め込むメッセージを使用して埋め込みを制御するステップと  
前記予測手段からの出力と前記制御手段からの出力とを使用して出力WM信号を生成するステップと  
を含むWM信号生成方法を実行させるためのプログラムが記憶されたコンピュ

ータ可読な記録媒体が提供される。

【0027】

本発明によれば、リアルタイム・コンテンツに対して電子透かしを埋め込むための装置であって、

前記リアルタイム・コンテンツを入力する入力手段と、

前記リアルタイム・コンテンツを保持する入力バッファと、

前記リアルタイム・コンテンツからリアルタイム・コンテンツの予測強度に対応する出力WM信号を生成するための生成手段と、

前記生成された出力WM信号を保持するための出力バッファと、

前記生成されたWM信号を受け取って、前記リアルタイム・コンテンツに埋め込むための埋め込み手段とを含み、

前記生成手段は、

前記リアルタイム・コンテンツの所定時間後の知覚刺激値の予測から前記WM信号の強度予測を行うための予測手段と、

前記リアルタイム・コンテンツに電子透かしとして埋め込むメッセージを使用して埋め込みを制御する制御手段と、

前記予測手段からの出力と前記制御手段からの出力とを使用して出力WM信号を生成するための手段と

を含む電子透かし埋め込み装置が提供される。

【0028】

本発明によれば、リアルタイム・コンテンツに対して電子透かしを埋め込むための装置を含むデジタル・テレビ装置であって、

デジタル放送を受信し、デコードしてリアルタイム・コンテンツを生成するための手段と、

生成されたリアルタイム・コンテンツを表示するための表示手段と、

前記デコードされたリアルタイム・コンテンツに対して電子透かしを埋め込むための電子透かし埋め込み装置とを含み、前記電子透かし埋め込み装置は、

前記リアルタイム・コンテンツを入力する入力手段と、

前記リアルタイム・コンテンツを保持する入力バッファと、

前記リアルタイム・コンテンツからリアルタイム・コンテンツの予測強度に対応する出力WM信号を生成するための生成手段と、

前記生成された出力WM信号を保持するための出力バッファと、

前記生成された出力WM信号を受け取って、前記リアルタイム・コンテンツに埋め込むための埋め込み手段とを含み、

前記生成手段は、

前記リアルタイム・コンテンツの所定時間後の知覚刺激値の予測から前記WM信号の強度予測を行うための予測手段と、

前記リアルタイム・コンテンツに電子透かしとして埋め込むメッセージを使用して埋め込みを制御する制御手段と

前記予測手段からの出力と前記制御手段からの出力とを使用して出力WM信号を生成するための手段と

を含むデジタル・テレビ装置が提供される。

#### 【0029】

本発明のデジタル・テレビ装置においては、前記電子透かし埋め込み装置は、デジタル・テレビ装置の外付け装置または前記デジタル・テレビ装置の内部に含まれることが好ましい。本発明における前記入力手段は、前記リアルタイム・コンテンツを分割して入力する手段を含むことが好ましく、前記制御手段は、前記メッセージと秘密鍵とを使用して埋め込みを制御することが好ましい。

#### 【0030】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明を図面に示した実施の形態をもって詳細に説明するが、本発明は、後述する実施の形態に限定されるものではない。

#### 【0031】

図1には、本発明のWM信号生成装置の機能ブロック図を示す。図1に示した本発明のWM信号生成装置10は、リアルタイム・コンテンツを入力するための入力手段12と、入力手段12により得られたリアルタイム・コンテンツを切れ目無く処理するための入力バッファ14と、入力バッファ14に蓄積されたデータを使用して遅延時間後のWM信号を予測するための予測手段16と、生成され

た強度のWM信号を出力前に蓄積しておくための出力バッファ18と、埋め込み値を生成してWM信号の値を制御する制御手段20と、埋め込み値を使用して出力WM信号を生成するWM信号生成手段22とを含んで構成されている。予測手段16と、制御手段20と、WM信号生成手段22とは、本発明において最終的に埋設される出力WM信号を生成するための機能を有する生成手段を構成する。

#### 【0032】

入力手段12には、生演奏、ライブ番組などのデータが、リアルタイム・コンテンツとして入力されている。この入力手段12は、リアルタイム・コンテンツの分割手段として機能し、リアルタイム・コンテンツを、ADCといった手段を使用してデジタル化し、分割した後入力バッファ14へと送る。入力バッファ14は、受け取ったデータを適切な処理フレーム分ごとに記憶し、予測手段16へと渡す。入力バッファ14は、リアルタイム・コンテンツに対して切れ目無くWM信号を与えると共に、リアルタイム・コンテンツの強度の時間的な予測を与えることができるように、少なくとも1フレーム分以上のリアルタイム・コンテンツを保持できる構成とされている。

#### 【0033】

予測手段16は、データがオーディオ・データである場合には、心理聴覚モデルなどを使用し、所定の遅延時間後のWM信号の強度を予測する。また、予測手段は、リアルタイム・コンテンツが画像データである場合には、例えば画像データをタイル状の矩形領域に分割し、タイルごとの輝度を予測して、輝度に応じた信号を生成させることにより、WM信号を予測する。制御手段20により生成される埋め込み値は、WM信号の予測値をリアルタイム・コンテンツにそのまま加えるか、または強度が0となるように制御され、WM信号生成手段22において出力WM信号として生成される。出力WM信号は、出力バッファ18にいったん保持され、その後、ミキサ、マイクロフォン、プロジェクタといった埋め込み手段24により、リアルタイム・コンテンツに対して埋め込まれる。

#### 【0034】

本発明においてリアルタイム・コンテンツに対するWM信号の埋め込みは、生演奏などのオーディオに対しては、アンプおよびスピーカといった音響発生装置

を使用してWM信号に対応するオーディオ信号を生成して行うことができる。また、生番組、映画などの場合には、ビデオ信号のためのミキサなどを使用して行うことができる。また、オーディオ信号と、ビデオ信号との両方に、それぞれWM信号を埋め込むこともできる。

#### 【0035】

ここで、入力されたリアルタイム・コンテンツが入力バッファ14に取り込まれ、出力バッファ18から出力WM信号として出力されるまでに要する時間遅延について詳細に説明する。本発明においてオーディオ・データを例にとって説明すると、CD音質での再生を行う場合には、44.1kHzの周波数が使用され、例えば1フレームを1024サンプルで構成するとすれば、入力バッファ14においては、オーディオ・データを蓄積するため、少なくとも23.2msの時間を要する。また、後述する心理聴覚モデルを使用してDF Tおよびマスク量の計算を実行させWM信号を作成するために必要な時間は、典型的には1024サンプルのデータを使用して約3.7msを要する。出力バッファ18についても入力バッファと同様に、CD音質での再生を考慮すれば入力バッファと同程度の23.2msの遅延時間が発生する。

#### 【0036】

したがって、WM信号は、リアルタイム・コンテンツに埋め込まれるまでに、少なくとも約50ms程度、またその他ADCなどの遅延がある場合には、100ms程度の時間遅延が想定される。したがって、特に品質を考慮すれば、概ね100ms程度後の信号強度を予測することが必要である。また、DVD音質でのコンテンツの提供を行う場合には、96kHzでの入力および出力が必要となるが、この場合にも約50ms～100msの間のリアルタイムのデータを予測することで充分に対応することができる。

#### 【0037】

本発明における予測手段16は、リアルタイム・コンテンツの時間的发展を予測して、強度の調整されたWM信号を算出する。リアルタイム・コンテンツの時間的发展の予測は、WM信号を生成するために使用するリアルタイム・コンテンツのフレームの時間的挙動を、例えばフレームの時間間隔で適切な関数を使用し



て外挿などすることにより実行され、出力WM信号が埋め込まれる時間における重み付けを算出する。この重み付けを、心理聴覚モデルを使用して得られたWM信号に乘じ、WN信号の強度にオリジナル・コンテンツの時間的发展を反映させる。

#### 【0038】

本発明において予測は、指数関数、線形関数、三角関数などを使用することができるし、またそれ以外のいかなる関数でも使用することができる。

#### 【0039】

また、本発明における制御手段20は、秘密鍵および電子透かしとして埋め込みを行うためのメッセージ保持しており、秘密鍵およびWM信号を生成するためのメッセージのビットを使用して、埋め込み値を生成する。生成された埋め込み値は、予測手段16により生成された信号の埋め込み判断のために使用される。WM信号生成手段22は、埋め込み値に基づいて出力WM信号を生成する。出力するWM信号は、出力バッファ18に蓄積された後、埋め込み手段24へと送られる。埋め込み手段24には、リアルタイム・コンテンツも入力され、生成された出力WM信号の埋め込みが行われる。WM信号の埋め込まれた埋め込み済みコンテンツは、適切な媒体を通してユーザへと提供され、仮にユーザが違法にコピーしてCDや、インターネットを通して営業目的に提供した場合にでも、違法なコピーであることを証明することが可能とされる。

#### 【0040】

図2は、本発明のWM信号生成装置における処理を示したフローチャートである。本発明のWM信号生成処理は、ステップS10において、入力装置からリアルタイム・コンテンツをサンプリングして、入力バッファに保持させる。ステップS12において、予測手段を使用して知覚刺激値の遅延時間後の強度を予測する。ステップS14において秘密鍵およびメッセージを使用してWM信号の埋め込みを制御するための埋め込み値を、制御手段を使用して生成する。埋め込み値Sは、本発明においては+1または-1の正負の2値を取る。この埋め込み値が出力WM信号生成手段へと送られて、WM信号の出力を制御するために使用される。具体的には、ステップS16において、制御手段により生成された埋め込み

値 $S$ が、0よりも大きいかな否かを判断し、埋め込み値 $S$ が0よりも大きな場合（yes）には、ステップS18において予測値を使用して、出力WM信号を生成する。また、 $S$ が0よりも小さな場合(no)には、ステップS20において予測値を使用せずに0の信号強度の出力WM信号を生成する。その後周波数領域の出力WM信号を、時間領域の出力WM信号に変換し、例えば出力バッファに保持させ、ステップS22において埋め込み手段へと出力して埋め込みを行わせる。

#### 【0041】

以下、本発明の特に予測手段16、制御手段20、WM信号生成手段22において実行される処理について説明する。

##### A. 予測手段の詳細構成と処理

##### （A-1）オーディオ信号に対するWM信号の予測およびその処理

予測手段16においては、入力バッファ14に保持されたりアルタイム・コンテンツのデータを使用し、（1）心理聴覚モデルを使用したWM信号生成および（2）オリジナル・コンテンツの時間発展を予測したWM信号の重み付け計算を含む、品質向上のための処理を実行する。図3は、本発明においてオーディオ信号に対してWM信号を生成するために使用することができる予測手段16の詳細構成を示した図である。図3に示した予測手段16は、周波数解析手段30と、エネルギー解析手段32と、強度・周波数予測手段34と、不可聴量計算手段36とを含んで構成されている。

#### 【0042】

周波数解析手段30は、入力バッファ14から処理フレーム分だけデータを取り込んで、周波数解析を、フーリエ変換、コサイン変換、ウェーブレット変換などを使用して実行する。本発明における処理フレームは、入力バッファ14における1フレームのサンプル数と等しく、例えば1024サンプルとすることができる。また、処理フレームのサンプル数は、処理能力に応じて、512サンプルまたは2048サンプルを使用することができる。

#### 【0043】

また、エネルギー解析手段32は、周波数解析手段30により得られた周波数解析の結果を使用して、各周波数成分 $\omega$ の振幅 $x_{f,\omega}$ の2乗和を処理フレーム

を単位として算出し、当該周波数成分 $\omega$ のエネルギーとする。ここで、 $f$ は、処理フレームの番号であり、 $\omega$ は、周波数成分である。得られるフレーム $f$ の周波数帯 $b$ のエネルギーを、 $E_{f,b}$ として表すと、下記式でエネルギー $E_{f,b}$ が得られる。

【0044】

【数1】

$$E_{f,b} = \sum_{\omega \in \text{Band}(b)} x_{f,\omega}^2 \quad (1)$$

上記式(1)中、 $\text{Band}(b)$ は、周波数帯 $b$ に含まれる周波数成分の集合である。本発明においては、周波数帯ごとのエネルギーは、上述した2乗和ではなく、単なる振幅の和として算出することもでき、またこれら以外のいかなる手法によってもエネルギーを得ることができる。

【0045】

強度・周波数予測手段34は、例えばバッファ・メモリを含んで構成されており、現在処理を行っているフレーム $f$ とを使用して、次のフレーム $(f+1)$ における強度・周波数予測を実行する。図4には、強度・周波数予測手段におけるフレーム間の関係を示す。図4は、横軸を時間とし、縦軸を音圧として、処理フレームと、リアルタイム・コンテンツの振幅との関係を示している。現在処理を行っているフレームは、 $f$ フレームであり、予測すべきフレームは $(f+1)$ である。図4に示すように本発明においては、各周波数ごとの時間発展を指数関数、線形関数、または三角関数などを使用して予測し、重み付けを算出することができる。図4には、周波数帯ごとのエネルギーから得られる、指数関数を使用したフィッティング曲線がFCで示されている。また、本発明においては、特に1つの処理フレームから予測を行うのではなく、2つの処理フレームを連続し、より高精度の時間展開から、予測を行うこともできる。

【0046】

予測を指数関数を使用して行う場合には、重み付けファクタは、下記式(2)で与えられ、予測を線形関数を使用して行う場合には、下記式(3)で与えるこ

とができる。

【0047】

【数2】

$$\hat{E}_{f+1,b} = \frac{E_{f,b}^2}{E_{f-1,b}} \quad (2)$$

【0048】

【数3】

$$\hat{E}_{f+1,b} = 2E_{f,b}^2 - E_{f-1,b} \quad (3)$$

上記式(3)において、予測値が負になった場合には、ゼロを使用する。また、周波数成分の予測は、得られたエネルギーの予測値を使用して、下記式(4)、またはより簡易に下記式(5)により与えられる。

【0049】

【数4】

$$\hat{x}_{f+1,\omega} = x_{f,\omega} \frac{\hat{E}_{f+1}}{E_f} \quad (4)$$

【0050】

【数5】

$$\hat{x}_{f+1,\omega} = \sqrt{\frac{\hat{E}_{f+1}}{|Band(b)|}} \quad (5)$$

上記式中、 $\omega$ は、周波数帯Band(b)を構成する周波数成分である。また、 $|Band(b)|$ は、集合Aのサイズを示す。

【0051】

その後、生成された周波数成分の予測値を使用して、不可聴量計算手段36は、人間には不可聴な程度のWM信号の大きさ $a_\omega$ を、各周波数成分ごとに計算す

る。本発明においては、心理聴覚モデル自体を、要旨とするものではないので詳細な説明は省略するが、心理聴覚モデルのための手法としては、例えば前掲の従来技術を参照することができる。また、本発明の他の実施の形態においては振幅のみの予測ではなく、位相の予測を行うことも同様にして行うことができる。

#### 【0052】

##### (A-2) ビデオ信号に対するWM信号予測およびその処理

ビデオの場合にも概ね同様の処理を使用することができる。図5には、本発明においてビデオ信号に対する予測手段16の詳細構成を示す。以下、本発明においてビデオ信号に対して強度予測に基づくWM信号を生成する処理について説明する。入力バッファ14から入力されたビデオ・フレームは、縦横に画素が配置され、それぞれの画素に対して輝度が対応する3次元データとしてタイル分割手段40へと入力される。図6には、本発明において行うタイル分割の実施の形態を示した図である。タイル分割手段40は、図6に示されるように、ビデオ・フレームを所与のサイズのタイルに分割し、タイルに含まれる画素を選択し、画素の座標および輝度( $x, y, c$ )を特定する。

#### 【0053】

それぞれのタイルに含まれる画素が特定された後、輝度解析手段24によりタイル内における輝度分布の解析をタイルごとに輝度の平均を算出し、タイルごとの平均輝度 $T_{av}$ を生成することにより実行する。

#### 【0054】

輝度保持手段44には、すでに処理したフレームの同一タイルにおける平均輝度 $T_{avf}$ が保持されており、フレームごとの所定のタイル $T$ についての平均輝度の変化を適切な関数を使用して、外挿またはフィッティングを行うことにより、WM信号が埋め込まれる時間遅延後のリアルタイム・コンテンツの平均輝度に対する重み付けを予測する。その処理を、線形予測により行う場合の実施の形態につき、図7に示す。オーディオ信号の場合と同様に、ゼロよりも小さな値が予測された場合には、ゼロを使用する。

#### 【0055】

不可視量計算手段46では、予測された重み付けの値を使用して、不可視量 $a$

$t$ を算出し、出力を行う。また、フレーム $f$ および過去のフレームの輝度の分布を解析し、イメージがズーム中であるか、またはパン中であるか、または静止中であるかを判定することができる。このためには、本発明において動きベクトル検出方法を使用することができる。この場合、ズーム中であれば、その時点で処理すべきフレームについての変調量についてもズームに対応するように増加・減少させる。また、パン中であれば、変調量についてもパンを行い、静止している場合には、変調量について特に変更を加えない。さらに、本発明においてはズームまたはパンの検出のため、タイルごとの輝度ではなく、ピクセルごとの輝度を用いた方が精度的には向上するものの、計算量も増加するので、WM信号の埋め込みのための時間遅延を考慮すれば、システム能力に応じて適宜設定することができる。

#### 【0056】

##### B. 制御手段の詳細構成およびその処理

##### (B-1) オーディオ信号におけるWM信号生成の処理

図8は、本発明において採用する制御手段20の詳細な機能ブロック図である。図8に示すように本発明においてオーディオ信号に対してWM信号を埋め込むための埋め込み値を生成する制御手段20は、埋め込むべきメッセージを保持するメッセージ保持手段50と、秘密鍵保持手段52と、埋め込み値生成手段54とを含んで構成されている。これらの情報と、疑似乱数(+1, -1)とを使用して埋め込みを行うビットごとに埋め込み値 $S$ を生成する。生成された埋め込み値 $S$ は、WM信号生成手段22へと送られ、出力WM信号を生成するために使用される。なお、本発明においては電子透かしにつき、秘密性がそれほど重要でない場合には、秘密鍵を使用せずにWM信号を生成することもできる。その際にも後述する手続きは、同様に使用することができる。

#### 【0057】

図9は、本発明のWM信号生成のための処理を示したフローチャートである。図9に示すように、WM信号の生成は、ステップS30において、周波数帯ごとに埋め込むメッセージの符号(1または0)と、それに対応する疑似ランダム数(-1または1)を読み出す。ステップS32では、読み出された埋め込みビッ

トmbと、疑似ランダム数prとを使用して、下記式を用いて周波数帯ごとに異なる埋め込み値Sを生成する。

【0058】

【数6】

$$s = (2mb - 1) pr \quad (6)$$

上記式(6)で与えられる埋め込み値Sは、+1または-1を取る値である。

【0059】

次いで、ステップS34において、生成された埋め込み値Sを使用して、WM信号の制御を行う。ステップS34における判断においてSが正の場合(yes)には、下記式(7)で示されるようにステップS36で予測された強度 $a_\omega$ を有するランダムな位相のWM信号を生成し、sが負の場合(no)には、ステップS38で0のWM信号を生成する。

【0060】

【数7】

$$z_\omega = \begin{cases} a_\omega \exp \theta_\omega & (s > 0) \\ 0 & (s \leq 0) \end{cases} \quad (7)$$

上記式(7)中、 $\theta_\omega$ は、 $0 \sim 2\pi$ までのランダムな値である。

【0061】

本発明においては、秘密鍵と、電子透かしとして埋め込むメッセージのビットと疑似ランダム数を使用して、Sで与えられる周波数帯ごとの埋め込み規則を生成し、さらに生成された埋め込み値が負の場合にはWM信号(WM信号を埋め込まない)の大きさを0として、WM信号と、リアルタイム・コンテンツとの間に時間遅延が生じた場合でも、WM信号の0の周波数成分をマーカとして使用することを可能とし、耐性が向上できる。

【0062】

その後、WM信号生成手段22は、上記式(7)にしたがって生成された( $a_\omega \exp \theta_\omega$ , 0)のセットとして構成される出力WM信号を、逆フーリエ変換

して、周波数領域におけるWM信号を時間領域におけるWM信号に変換する。その後、ステップS40において、例えば出力バッファへと生成された出力WM信号を送り、リアルタイムで提供されるコンテンツへと埋め込みを行う。上述した方法は、周波数成分ごとに品質の調整を行うことができるものの、逆フーリエ変換を必要とするので、時間遅延を増加させる場合もある。このため、本発明の他の実施の形態においては、下記のように、予めWM信号を周波数領域について用意しておく方法を用いることができる。

【0063】

図10は、本発明の周波数領域のWM信号を予め用意する、他の実施の形態の埋め込み方法を示したフローチャートである。図10に示すようにステップS50において予め周波数領域におけるWM信号を生成して、適切なメモリに保持させておいた不可視量を保持させておくWM信号は、周波数領域において、下記式(8)で与えることができる。

【0064】

【数8】

$$n_{\omega} = A \exp \theta_{\omega} \quad (8)$$

上記式中、 $\theta_{\omega}$ は、 $0 \sim 2\pi$ までのランダムな値である。その後、ステップS52において、埋め込み値を計算し、ステップS54において適切なメモリなどに保持されているWM信号の大きさ $a_{\omega}$ を読み出し、ステップS56において周波数領域におけるWM信号を下記式(9)を使用して生成する。

【0065】

【数9】

$$z_{\omega} = \begin{cases} \frac{a_{\omega}}{A} n_{\omega} & (s > 0) \\ 0 & (s \leq 0) \end{cases} \quad (9)$$

その後、ステップS58において周波数領域のWM信号を時間領域における出力WM信号へと変換して、リアルタイム・コンテンツに対しての埋め込みを行う。



上記式(9)で示されるように、本発明の他の実施の形態においては、どのフレームにおいても共通した $n_{\omega}$ を使用することになるので、高速化を達成することができる。また、同一の $n_{\omega}$ を使用することでWM信号に規則的なパターンが生成されてしまう場合には、品質上問題を生じさせる可能性がある。このような場合には、異なる $n_{\omega}$ を複数用意しておき、フレームごとに異なるWM信号を使用することができる。

#### 【0066】

さらに、本発明の他の実施の形態においては、より高速化を達成するために予め時間領域のWM信号を生成しておき、逆フーリエ変換を実行させずにWM信号として埋め込みを行わせることができる。図11には、本発明において上述した別の実施の形態のフローチャートを示す。図11に示されるように、ステップS60で、時間領域のWM信号を逆フーリエ変換して生成しておく。その後、ステップS62において、秘密鍵、メッセージのビットおよび疑似ランダム数を使用して埋め込み値 $s_b$ を算出する。その後、ステップS64においてWM信号の振幅 $a_{\omega}$ を読み出し、算出された $s_b$ を使用して、ステップS66において下記式(10)にしたがい時間領域における出力WM信号 $z_t$ を生成し、埋め込みを行う。

#### 【0067】

##### 【数10】

$$z_t = \sum_{b=1}^B \left( \frac{s_b + 1}{2} \sqrt{\frac{E_{a,b}}{E_{n,b}}} n_{b,t} \right) \quad (10)$$

上記式中、 $E_{a,b}$ は、周波数帯 $b$ における非可聴エネルギーであり、 $E_{n,b}$ は、準備した周波数帯 $b$ の不可聴量のエネルギーであり、下記式(11)、(12)で与えられる。

#### 【0068】

【数 11】

$$E_{a,b} = \sum_{\omega \in \text{Band}(b)} a_{\omega}^2 \quad (11)$$

【0069】

【数 12】

$$E_{n,b} = \sum_{t=1}^N n_{b,t}^2 \quad (12)$$

図 11 に示した方法によれば、周波数領域からの逆フーリエ変換が不要となり、高速化を達成することが可能となる。

【0070】

(B-2) ビデオ信号における WM 信号生成およびその処理

ビデオ信号について本発明を適用する場合にも図 9 に示したと同様の機能の WM 信号生成処理を使用することができる。ビデオ信号としては、本発明においては、MPEG-2 や、さらに高次のフォーマットのビデオ信号を使用することができ、ビデオ信号に対して本発明を適用する場合には、例えばタイルごとに付する符号と、疑似ランダム数とを定めておき、秘密鍵を使用して埋め込み値 S をタイルごとに算出し、不可視量を加算・減算することにより電子透かしを埋め込むことができる。図 12 には、本発明をビデオ信号に適用する場合のフローチャートを示す。

【0071】

図 12 に示したビデオ信号に対して本発明を適用する処理は、ステップ S70 において秘密鍵およびメッセージの埋め込みビットを読み出す。ステップ S72 においては、タイルごとに疑似ランダム数と、秘密鍵、メッセージのビット、およびビットを使用して埋め込み数 S を算出し、ステップ S74 において埋め込み数が 0 より大きいかな否かを判断し、ステップ S76 およびステップ S78 におい

て、Sに関連して0の信号を含むWM信号を生成し、ステップS80においてこれらの信号を出力WM信号として生成する。

#### 【0072】

図13は、本発明のWM信号生成装置10の別の実施の形態を示した図である。図10に示したWM信号生成装置10は、リアルタイム・コンテンツを分割して入力するための入力手段12と、入力手段12により得られたリアルタイム・コンテンツを切れ目無く処理するための入力バッファ14と、入力バッファ14に蓄積されたデータを使用してWM信号を将来的に予測する、予測手段16と、生成されたWM信号を出力前に蓄積しておくための出力バッファ18とを含んで構成されている。制御手段20は、秘密鍵およびメッセージを含んでおり、図1に説明したと同様に、埋め込み値Sを算出し、WM信号生成手段22へと埋め込み値Sを送っている。

#### 【0073】

WM信号生成手段22により生成された出力WM信号は、出力バッファ18にいったん送られ、保持される。また、図13に示したWM信号生成装置10は、出力制御手段26を含んで構成されている。この出力制御手段26は、リアルタイム・コンテンツの時間発展から生成した予測値と、その時点でのリアルタイム・コンテンツとから、予測値とリアルタイム・コンテンツの強度との差分を生成する。

#### 【0074】

出力制御手段26により生成された差分は、予め不可聴量または不可視量を考慮して設定されたしきい値と比較され、WM信号と、その時点でのリアルタイム・コンテンツとが入力されていて、予測した値が不可聴量または不可視量として妥当であるか否かを判断し、妥当である場合には、出力バッファ18に保持されたWM信号を出力させ、リアルタイム・コンテンツに対して電子透かしとして埋め込みを行う。また、WM信号が大きすぎる場合には、埋め込み手段24への出力を中止させることで、WM信号の埋め込みを行わせない。また、本発明においては、適切なアッテネーション・ファクタ(attenuation factor)を乗算して適切な不可聴量とした後、出力を行う構成とすることができる。

## 【0075】

図14には、本発明の図13において示した実施の形態における処理において追加される処理のフローチャートを示す。図14に示すように、ステップ90において、その時点でのリアルタイム・コンテンツを取得する。ステップS92では、予測値とその時点でのコンテンツの強度との差分を算出する。ステップS94では、差分が許容範囲内であるか否かの判断を行い、許容範囲内であれば(yes)、ステップS96で出力WM信号の埋め込みを行わせる。また、差分が許容範囲内ではない場合(no)には、WM信号を埋め込むとリアルタイム・コンテンツの品質を低下させるので、出力WM信号の埋め込みを行わない。

## 【0076】

本発明の図13および図14において示した実施の形態を使用することにより、不適切な大きさのWM信号が埋め込まれることが無くなり、リアルタイムで提供されるコンテンツの品質をさらに向上させることが可能となる。また、図14に示した予測値の妥当性を判断する処理は、ビデオ信号に対してWM信号を埋め込む場合にも適用することができる。

## 【0077】

## 【実施例】

以下、本発明のWM信号生成装置、電子透かし埋め込み装置およびデジタル・テレビ装置を、図面に示した具体的な実施例をもって説明する。

## (実施例1)：放送設備での利用

図15には、テレビや、ラジオで生放送するコンテンツの著作権を示すために使用される電子透かし埋め込み装置の実施例を示す。図15に示した実施例では、スタジオなどにおいてマイクロフォン70を使用してリアルタイム・コンテンツを録音する。録音したコンテンツを分割手段として用いられるミキサ72を使用して2分割して、一方のマイク出力をミキサ74に入力する。他のマイク出力を、本発明のWM信号生成装置76へと入力して、出力WM信号78を生成させる。出力WM信号78は、出力制御手段26により大きさのチェックを受けた後、ミキサ74へと入力される。入力された出力WM信号は、その時点でのリアルタイム・コンテンツに対して埋め込まれ、埋め込み済みコンテンツ80が生成さ

れる。生成された埋め込み済みコンテンツ 80 は、適切な通信ネットワークを介してユーザに提供されている。図 15 に示した実施の形態におけるネットワークとしては、地上波通信、衛星通信、有線ネットワーク、またはインターネットなどを使用することができる。

#### 【0078】

本発明の図 15 に示した実施例で、ミキサ 74 が WM 信号の大きさを調整することができる場合には、WM 信号生成装置 76 には、図 13 および図 14 で説明した WM 信号の大きさを判断する構成を採用することは必要ではない。しかしながら、図 15 に示した実施例においても WM 信号生成装置 76 として、図 13 に示した構成を採用することができる。図 15 に示した実施例によれば、スタジオなどにおける生演奏、ライブ中継に対して電子透かしを付加してユーザに提供することが可能となる。

#### 【0079】

図 16 は、コンサート会場において本発明の電子透かし生成装置を適用する場合の実施例を示した図である。図 16 に示された実施例においては、コンサートホールにおいて演奏されるクラシック音楽のように、マイクロフォンなどの録音手段を介さずに、直接ユーザに対してコンテンツが提供される。このため、図 16 に示した実施例では、電子透かし埋め込み装置 80 は、マイクロフォンといった入力手段 14 と、アンプリファイア、スピーカといったオーディオ信号生成装置 82 とを含んで構成されており、コンテンツに対して直接電子透かしの埋め込みが行われる。

#### 【0080】

また、本発明のさらに他の実施例では、オーディオ信号発生装置 82 は、1 台だけではなく、各演奏者に 1 つずつ配置することも可能である。複数のオーディオ信号発生装置を演奏者に近接して配置する実施例では、リアルタイム・コンテンツと出力 WM 信号との整合性がより確実に保証でき、より品質の向上を達成することができる。この際、複数の出力 WM 信号が時間的にずれて混合してしまうと、耐性に悪影響を与えるので、複数のオーディオ信号発生装置 82 は、タイミング的に同期されていることが好ましい。

## 【0081】

図17は、本発明において不正な録音を行ったものを特定することを可能とする実施の形態を示した図である。図17に示した実施例において、クラシック音楽がリアルタイム・コンテンツとして提供されているものとする。ここで、シートS<sub>0</sub>に着席している観客が不正に録音しているものとする。各シートS<sub>0</sub>～S<sub>3</sub>には、コンサート・ホールに固有の識別番号が付されており、例えば識別番号に対応した出力WM信号が、オーディオ信号として小型マイクロフォンなどにより観客の近くから提供される構成とされている。本発明の図17に示した実施例では、観客それぞれに隣接して配置した電子透かし埋め込み装置84により出力WM信号が生成されている。

## 【0082】

しかしながら、本発明の図17に示した実施例の他の変更例では、図17に示すように、電子透かし生成サーバ86を別に設け、識別番号に対応したWM信号を電子透かし生成サーバ86がシートごとに割り当てられた秘密鍵またはメッセージを使用して、シートごとに出力WM信号を生成することができる。シートごとに生成された出力WM信号は、シートなどに配置された小型マイクロフォンへと送られることで、観客ごとに異なる出力WM信号の提供を可能とする。

## 【0083】

図17に示した実施例は、シートごとに異なる電子透かしを埋め込むことにより、不正に録音を行った者が後にCDやDVDに記録して不正に販売した場合にでも、不正な録音を行った者を追跡しやすくなるという効果が得られる。

## 【0084】

本発明の電子透かし埋め込み装置は、映画館などにおいて映写されている映像といったリアルタイム・コンテンツの著作権を主張するため、電子透かしを埋め込むためにも使用することができる。以下の実施例では、リアルタイムで提供されるイメージ・コンテンツに対して電子透かしを埋め込む場合について説明する。埋め込まれるメッセージとしては、オーディオ信号と同様に、上映会場、主催者・共催者、上映内容、上映日時、コピー条件などとすることができる。

## 【0085】

図18には、本発明において電子透かしを映像に埋め込む場合の実施例を示す。図18において示す本発明の特定の実施例においては、プロジェクタ88からオリジナルのイメージ・コンテンツの再生を行っている。同時に本発明の出力WM信号生成装置90には、プロジェクタ88のビデオ出力が入力され、出力WM信号が生成されている。生成された出力WM信号は、プロジェクタ88へと出力される。WM信号が埋め込まれた映像は、プロジェクタ88からスクリーン92へと投映され、リアルタイムでイメージ・コンテンツへと出力WM信号を埋め込むことができる。

#### 【0086】

図19には、オリジナルのイメージ・コンテンツのビデオ出力を取り出すことができるものの、ミキサを使用することができない場合の実施例を示す。図19に示した実施例では、オリジナルのイメージ・コンテンツをプロジェクタ94からスクリーン92に投影して、ユーザに対してコンテンツの提供を行う。ビデオ出力は、本発明のWM信号生成装置90へと入力され、出力WM信号が生成される。生成された出力WM信号は、プロジェクタ100へと送られ、プロジェクタ100からスクリーン92へと投影することで、スクリーン92上で電子透かしの埋め込みを行うことが可能となる。

#### 【0087】

また図20には、オリジナルのイメージ・コンテンツのビデオ出力を取り出すことも、ミキサを使用することもできない場合の実施例を示す。図20に示した実施例では、オリジナルのイメージ・コンテンツをプロジェクタ94からスクリーン92に投影して、ユーザに対してコンテンツの提供を行う。スクリーン92に投影されたコンテンツは、例えばビデオ・カメラ102により取得され、本発明のWM信号生成装置90へと入力される。その後、本発明の方法により遅延された出力WM信号を生成し、出力WM信号を、プロジェクタ100からスクリーン92へと投影することで、スクリーン上で電子透かしの埋め込みを行うことが可能となる。上述したように、本発明の図18～図20に示した実施例では、客席に不正にビデオ・カメラを持ち込んで録画されたビデオ・イメージに対しても電子透かしを埋め込むことが可能となる。

## 【0088】

図21には、デジタル・テレビ装置でユーザに対して提供されたコンテンツがそのユーザにより不正目的で録画された場合に対応する実施の形態を示す。図21に示した実施例では、本発明の電子透かし生成装置は、デジタル・テレビ装置に隣接して配置される外付け装置104の形態とされている。デジタル通信ネットワークを介してアンテナから受信されたデータは、チューナ・デコーダ部106でチューニングおよび復号され、誤り訂正およびデマルチプレクサなどを介してテレビ・モニタへと出力されるコンテンツ108とされる。コンテンツ108は、ミキサ110において2分割され、本発明のWM信号生成装置112へと入力される。図18に示した本発明のWM信号生成装置112は、これまで説明した方法により、オーディオ信号および画像信号に対して出力WM信号114を生成し、ミキサ116へと生成された出力WM信号114を送り、コンテンツ108に対して電子透かしを埋め込むことを可能としている。図21に示した実施例では、デジタル・テレビ放送において送信されたコンテンツに対して電子透かしを埋め込むことにより、ユーザによる不正な録画または録音を識別することができる構成とされている。

## 【0089】

また、本発明のさらに別の実施例では、特に時間的に変動が大きなりアルタイム・コンテンツばかりではなく、美術館に展示されている美術品に対してプロジェクタを使用して電子透かしを投映しておくことにより、美術品のビデオ画像の不正取得を防止するためにも使用することができる。さらに、本発明は、インターネット配信におけるストリーミングに対して電子透かしをリアルタイムで埋め込む場合にも適用することができる。

## 【0090】

本発明において説明した各手段は、中央処理装置（CPU）、RAM、ROMなどのメモリ、ハードディスクといった記憶手段などを含むコンピュータまたは情報処理装置において、ソフトウェア的に構成されるソフトウェア・モジュールから構成することができる。また、上述したソフトウェア・モジュールは、本発明において説明した機能を有する限り、図面に示した機能ブロックに対応する構



成として含まれるものではなく、異なった機能ブロック構成として構成することができる。さらに、本発明の電子透かし生成方法を実行させるためのプログラムは、種々のプログラミング言語、例えばアセンブラ言語、C言語、C++言語、Java（登録商標）、などを使用して記述することができ、本発明のプログラムを記述したコードは、RAM、ROM、フラッシュ・メモリなどにおけるファームウェアとして含ませることができるし、磁気テープ、フレキシブル・ディスク、ハード・ディスク、コンパクト・ディスク、光磁気ディスク、デジタル・バーサタイル・ディスク（DVD）といったコンピュータ可読な記録媒体に保持させることができる。

#### 【0091】

これまで本発明を図面に記載した具体的な実施の形態をもって説明してきたが、本発明は、上述した特定の実施の形態に制限されるものではなく、種々の変更例および他の実施の形態であっても、本発明の効果を奏する範囲において、これまで知られたいかなる構成要素であっても用いることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

- 【図1】 本発明のWM信号生成装置を示した図。
- 【図2】 本発明のWM生成処理のフローチャート。
- 【図3】 本発明の予測手段の詳細な機能ブロック図。
- 【図4】 本発明における遅延時間後の強度予測の実施の形態を示した図。
- 【図5】 本発明においてビデオ信号の遅延時間後における輝度を予測する予測部の機能ブロック図。
- 【図6】 本発明におけるタイル分割の実施の形態を示した図。
- 【図7】 本発明における輝度予測の実施の形態を示した図。
- 【図8】 本発明におけるビデオ信号を処理するための判断手段の機能ブロック図。
- 【図9】 本発明におけるオーディオ信号に対する出力WM信号生成の処理を示したフローチャート。
- 【図10】 本発明における出力WM信号生成の他の実施の形態を示した図。
- 【図11】 本発明における出力WM信号生成のさらに他の実施の形態を示した

図。

【図12】 本発明におけるビデオ信号に対する出力WM信号生成の処理を示したフローチャート。

【図13】 本発明のWM信号生成装置の他の実施の形態を示した図。

【図14】 図13に示したWM信号生成装置における処理を示したフローチャート。

【図15】 本発明の電子透かし埋め込み装置の実施例を示した図。

【図16】 本発明の電子透かし埋め込み装置の他の実施例を示した図。

【図17】 本発明の電子透かし埋め込み装置のさらに他の実施例を示した図。

【図18】 本発明の電子透かし埋め込み装置のさらに他の実施例を示した図。

【図19】 本発明の電子透かし埋め込み装置のさらに他の実施例を示した図。

【図20】 本発明の電子透かし埋め込み装置のさらに他の実施例を示した図。

【図21】 本発明の電子透かし埋め込み装置を含むデジタル・テレビ装置の実施の形態を示した図。

【図22】 従来の電子透かし埋め込み装置の概略ブロック図。

【図23】 従来の電子透かし埋め込み装置の概略ブロック図。

【図24】 WM信号生成による時間遅延の関係を示した図。

【符号の説明】

10…WM信号生成装置

12…入力手段

14…入力バッファ

16…予測手段

18…出力バッファ

20…制御手段

22…WM信号生成手段

24…埋め込み手段

26…出力制御手段

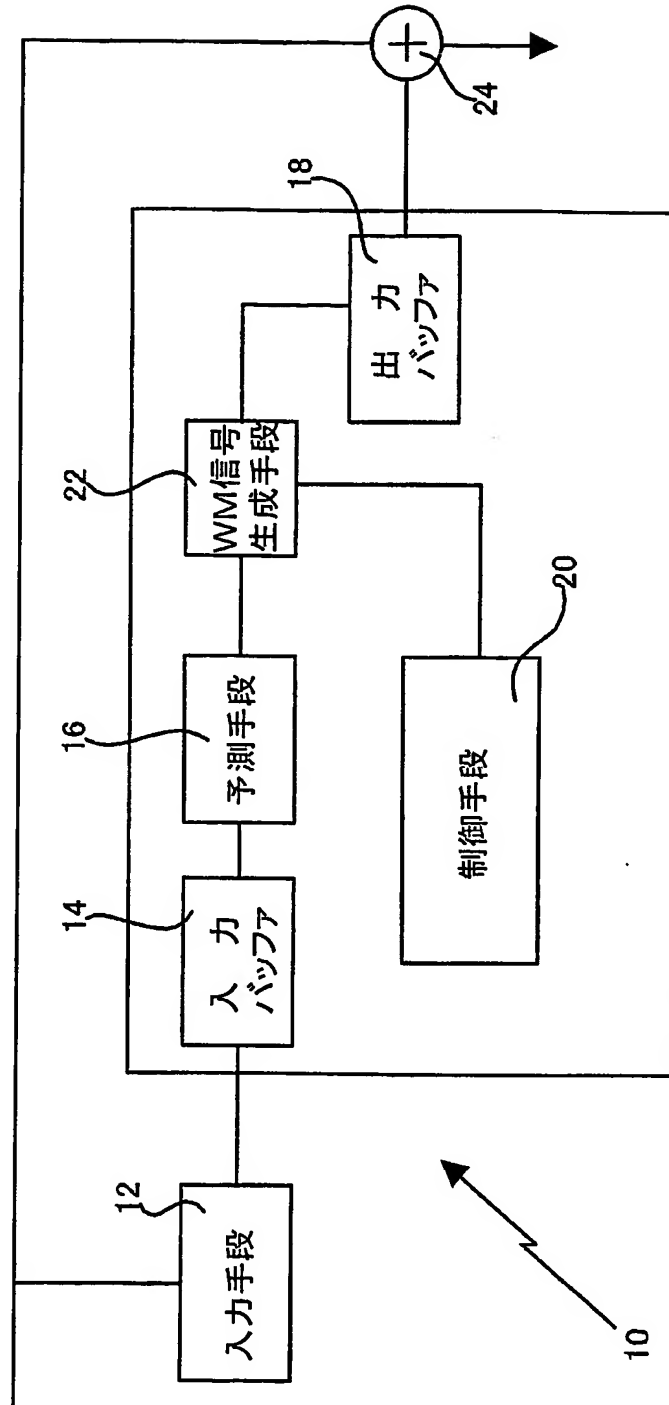
30…周波数解析手段

32…エネルギー解析手段

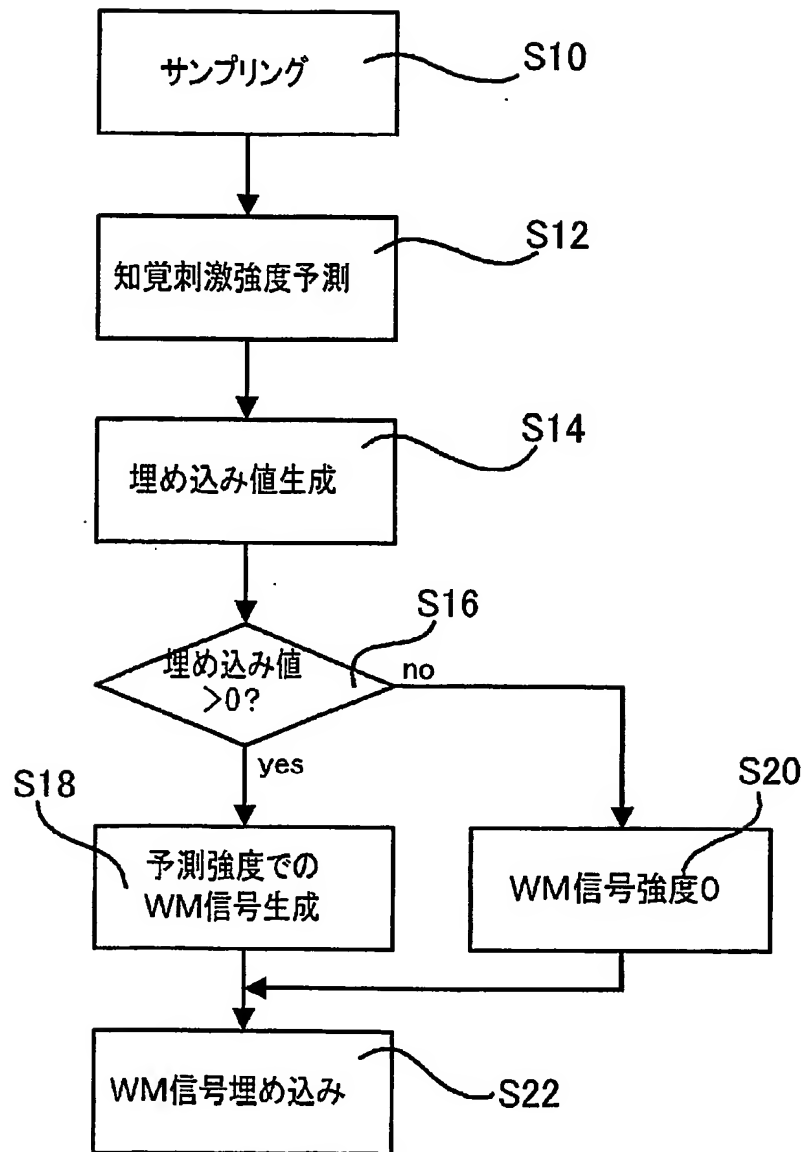
34…強度・周波数予測手段  
36…不可聴量計算手段  
40…タイル分割手段  
42…輝度解析手段  
44…予測手段  
50…メッセージ保持手段  
52…秘密鍵保持手段  
54…埋め込み値生成手段  
70…マイクロフォン  
72…ミキサ  
74…ミキサ  
76…WM信号生成装置  
78…出力WM信号  
80…埋め込み済みコンテンツ  
82…オーディオ信号発生装置  
84…電子透かし生成装置  
86…生成サーバ  
88…プロジェクタ  
90…WM信号生成装置  
92…スクリーン  
94…プロジェクタ  
100…プロジェクタ  
102…ビデオ・カメラ  
104…外付け装置  
106…チューナ・デコーダ部  
108…コンテンツ  
110…ミキサ  
112…WM信号生成装置  
114…WM信号

【書類名】 図面

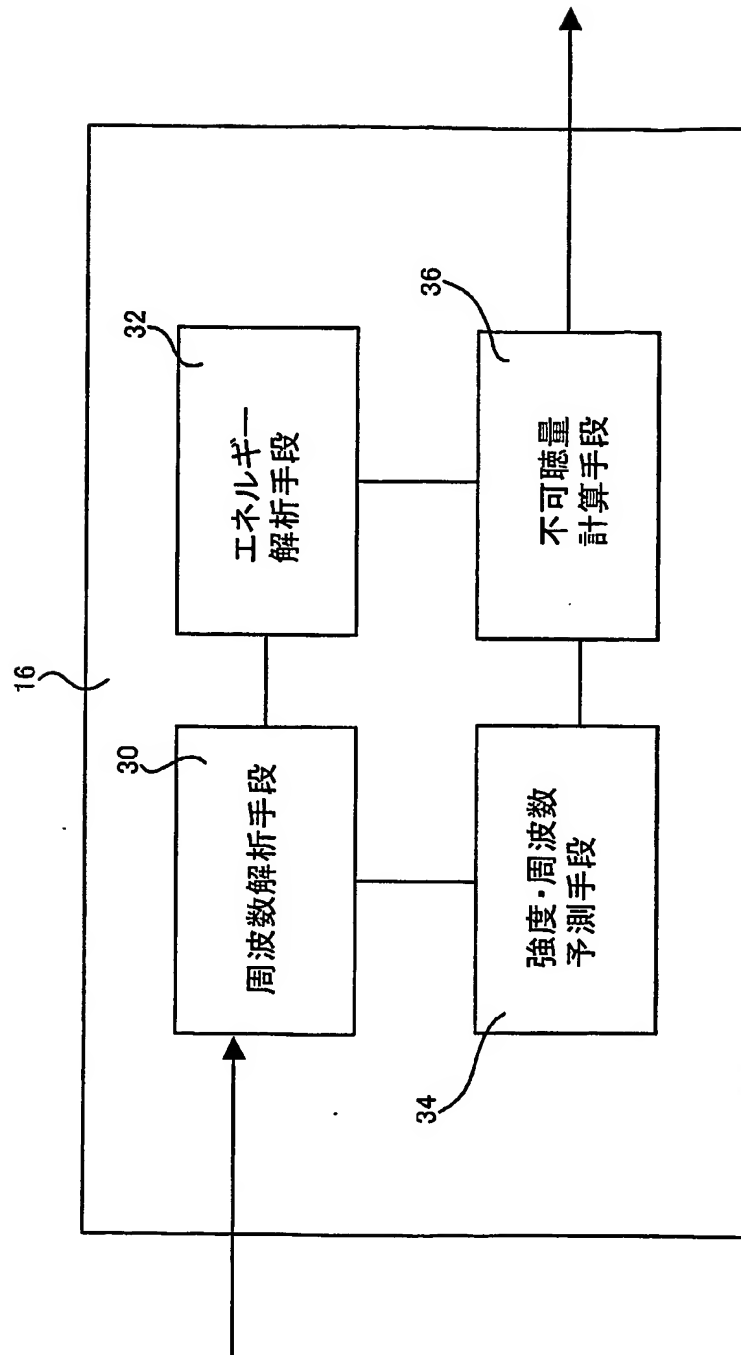
【図1】



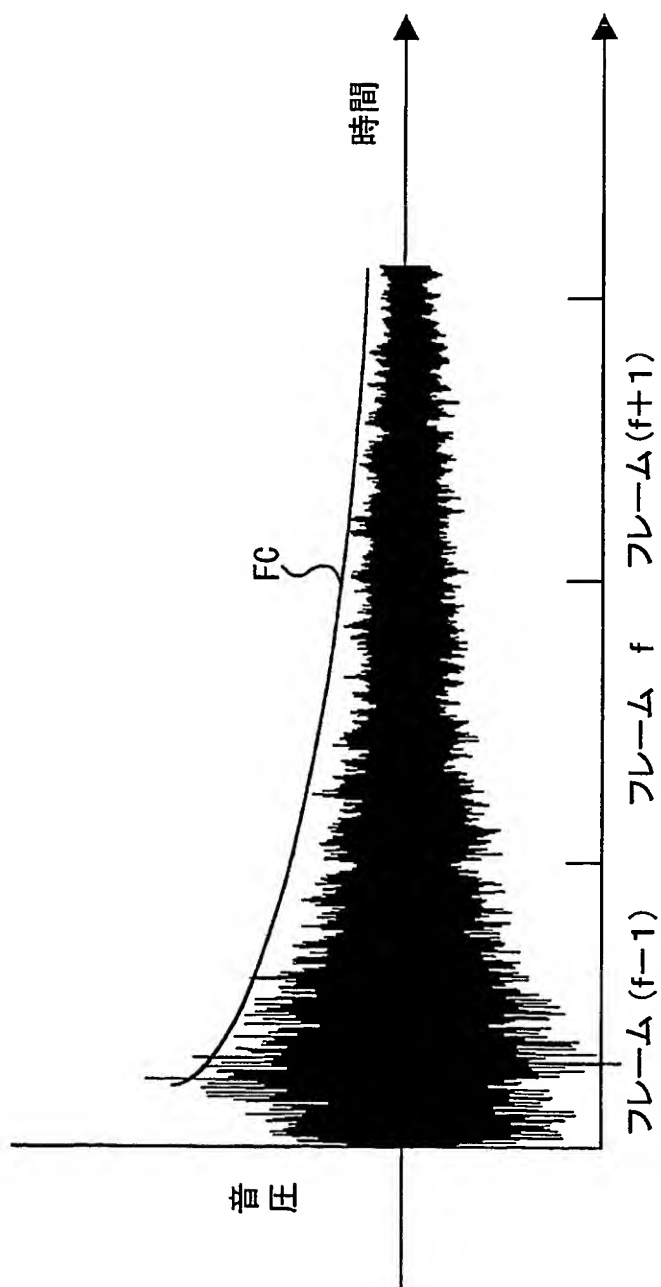
【図2】



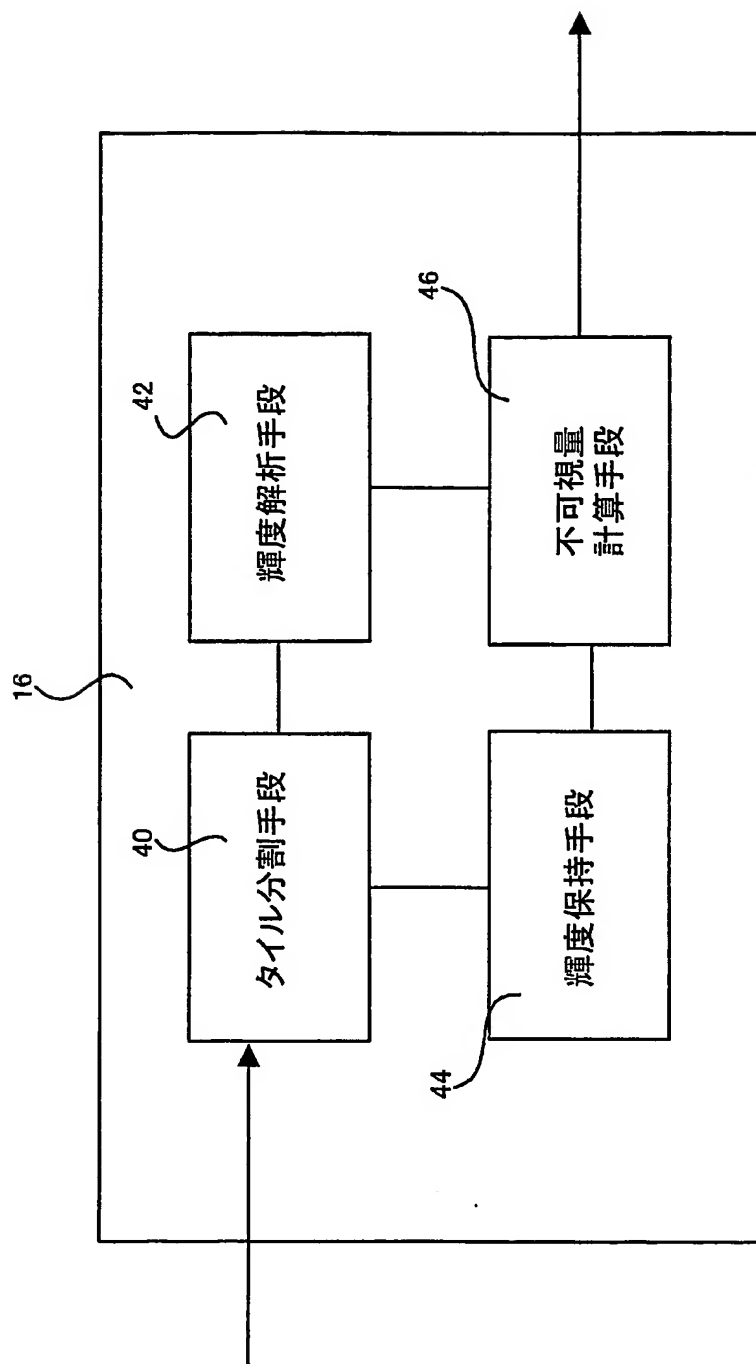
【図 3】



【図4】

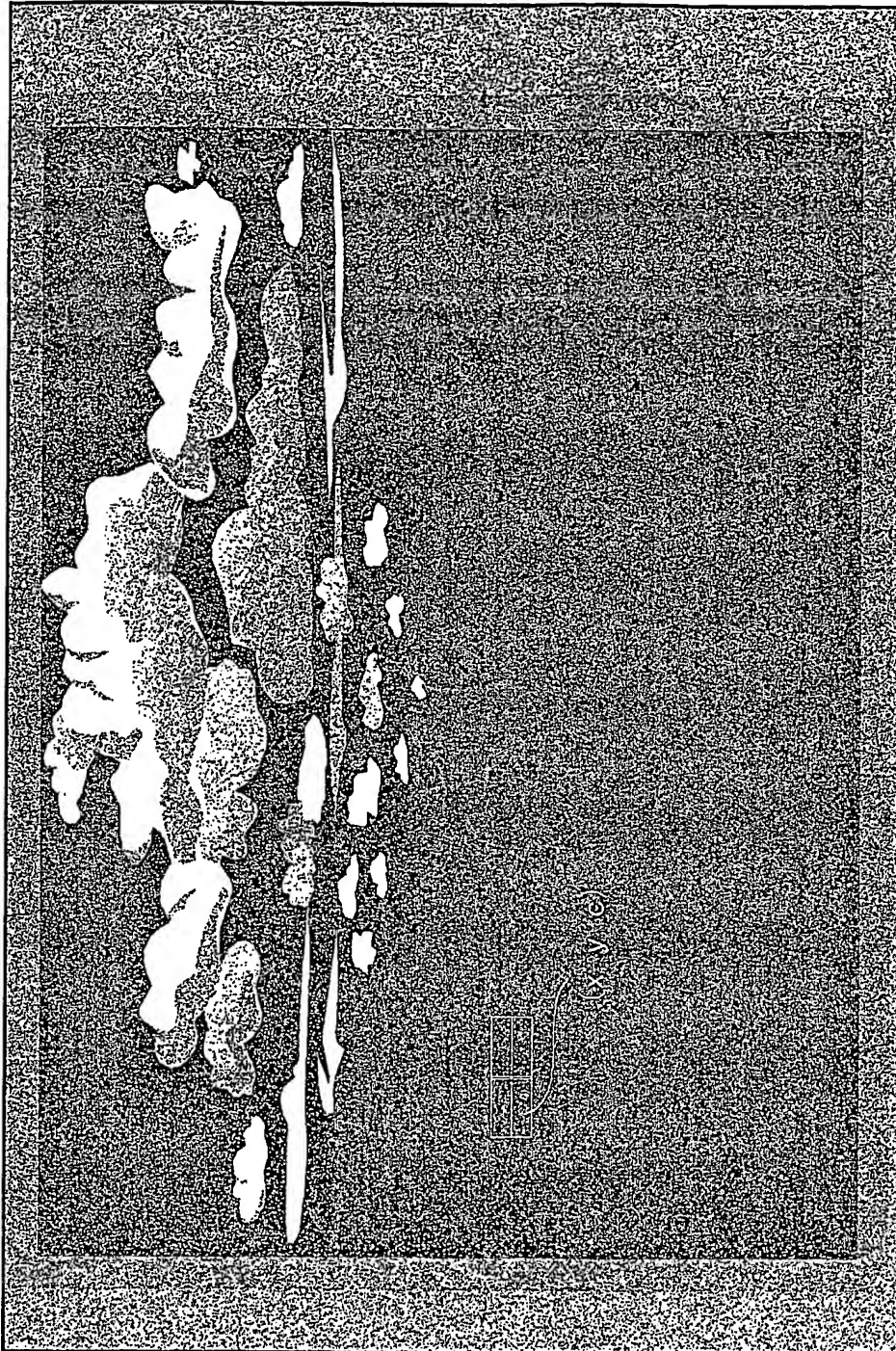


【図 5】

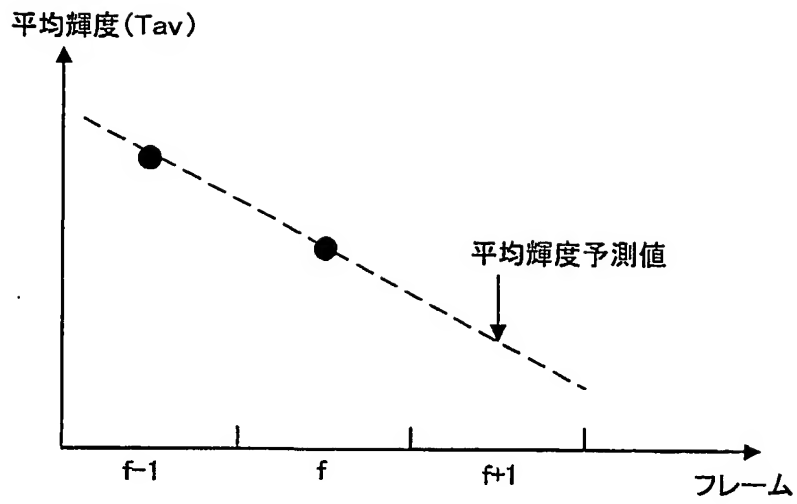




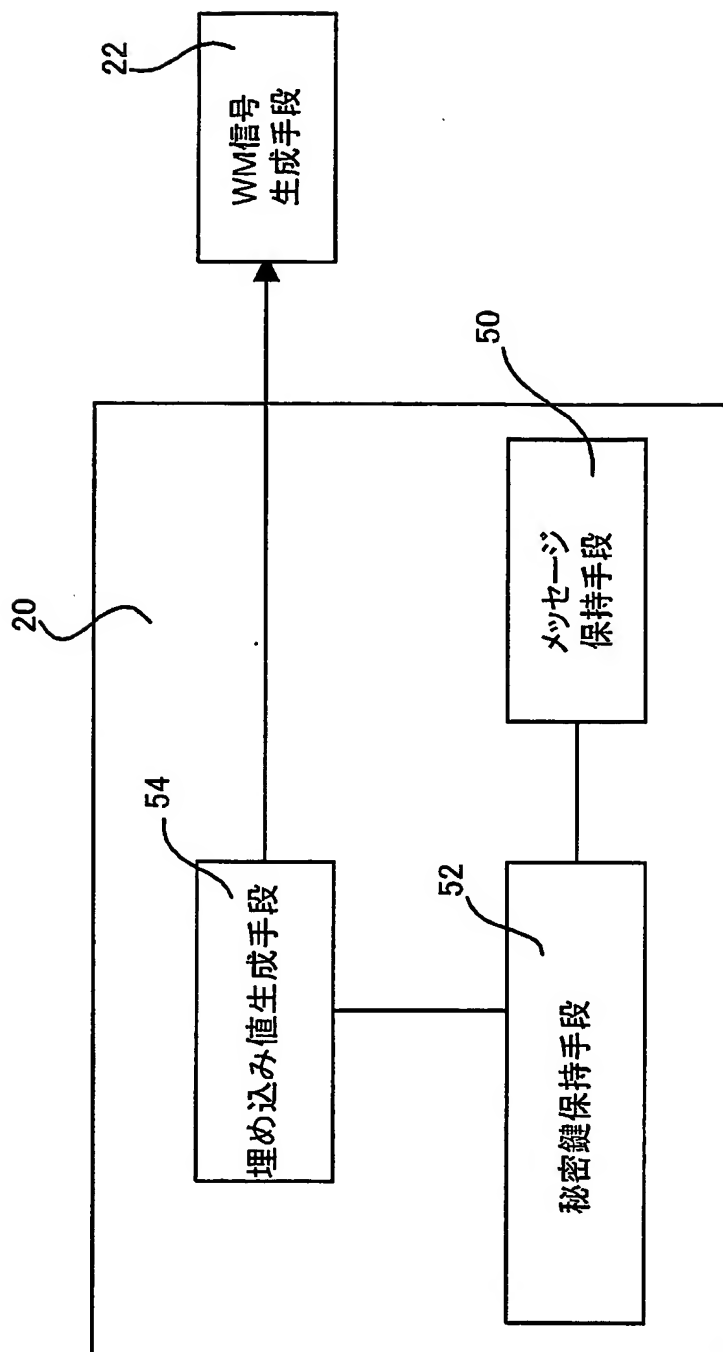
【図6】



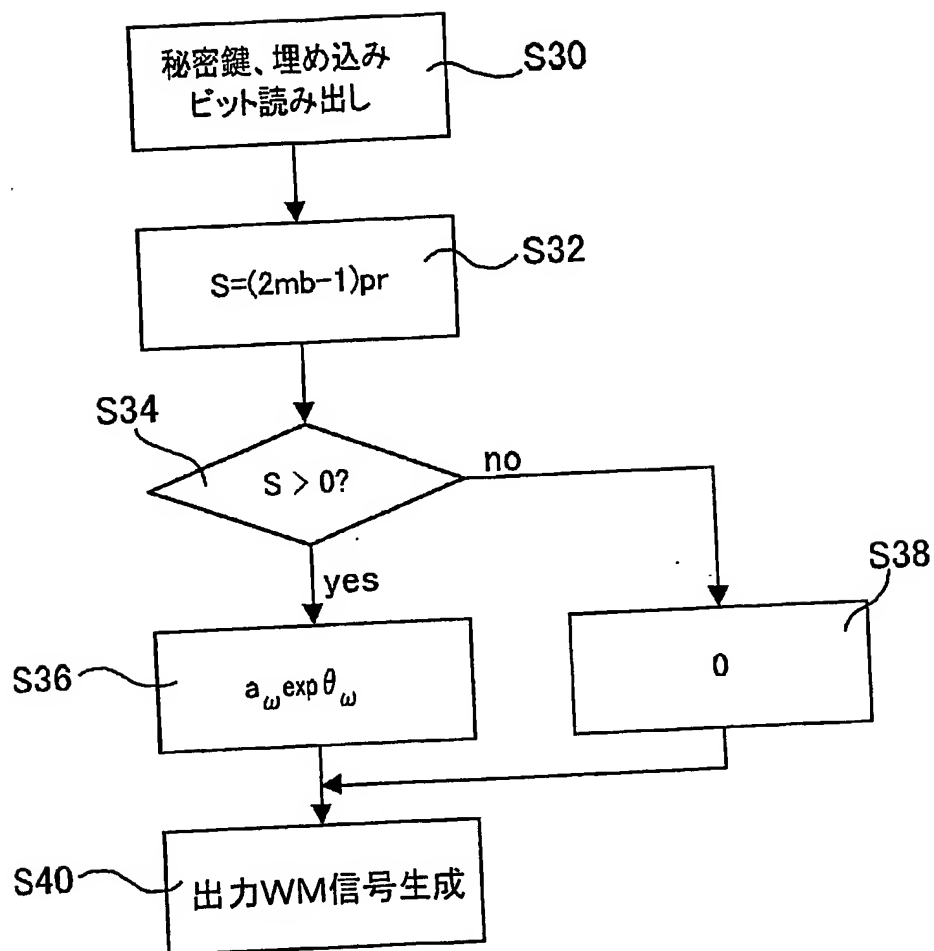
【図 7】



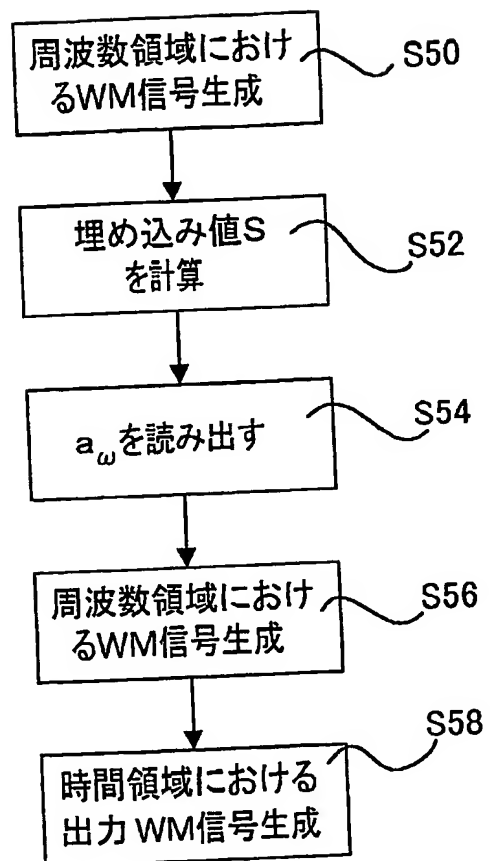
【図8】



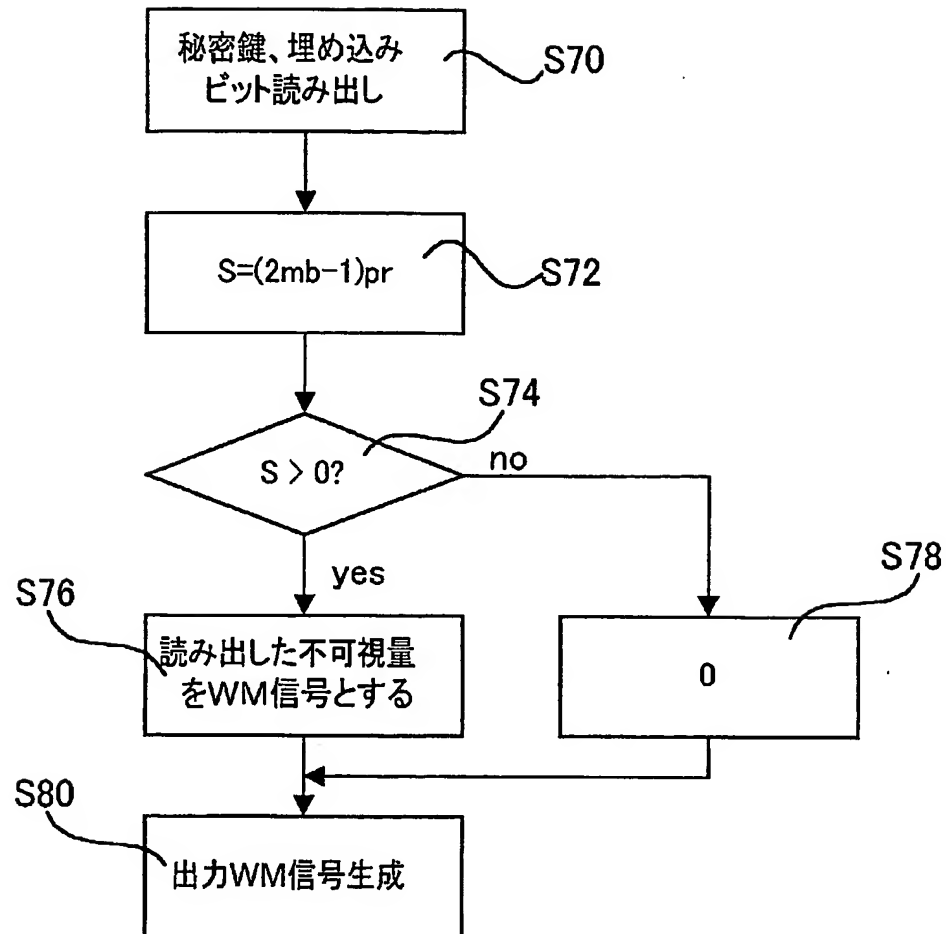
【図9】



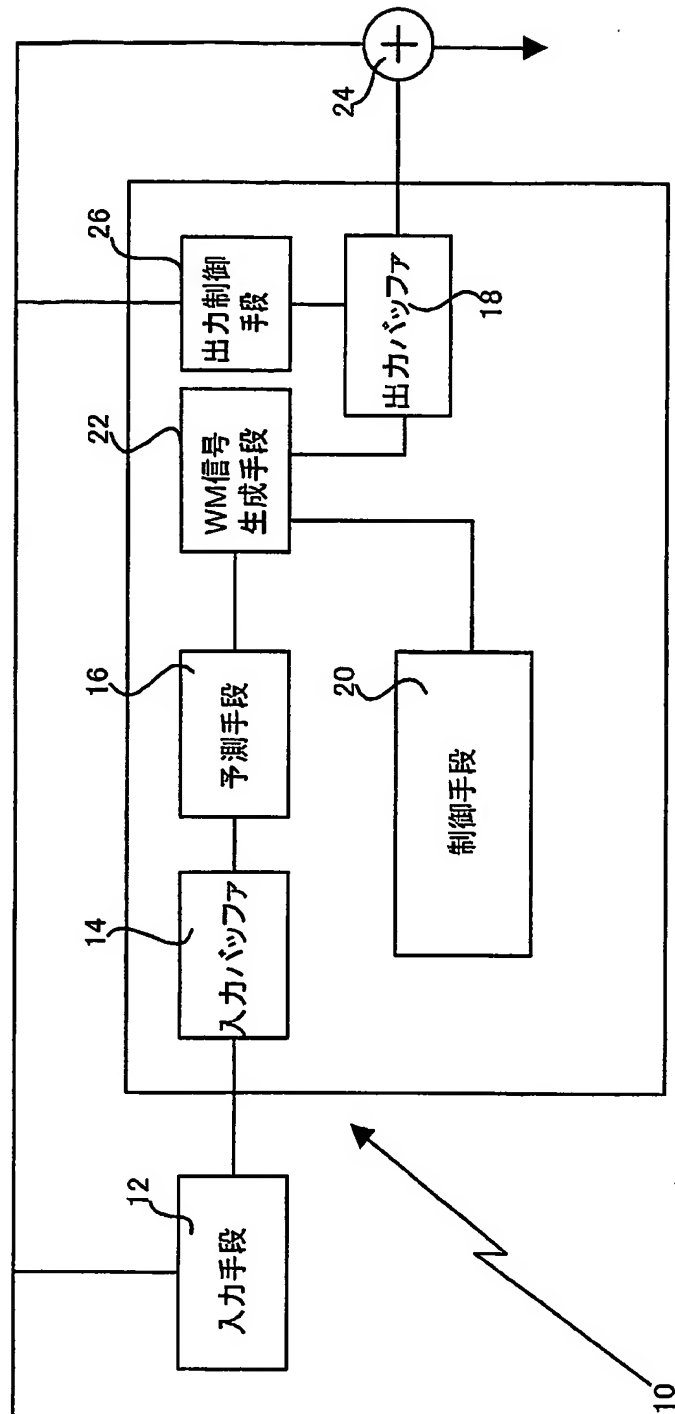
【図10】



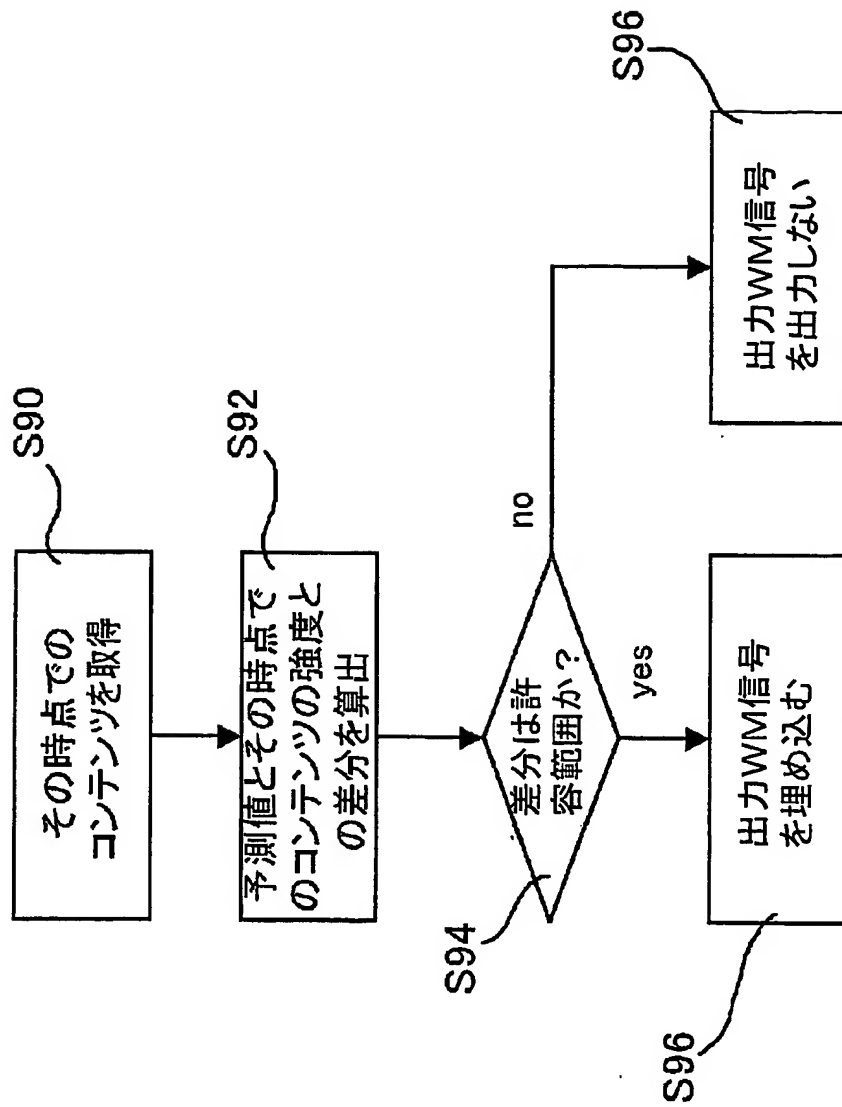
【図12】



【図13】

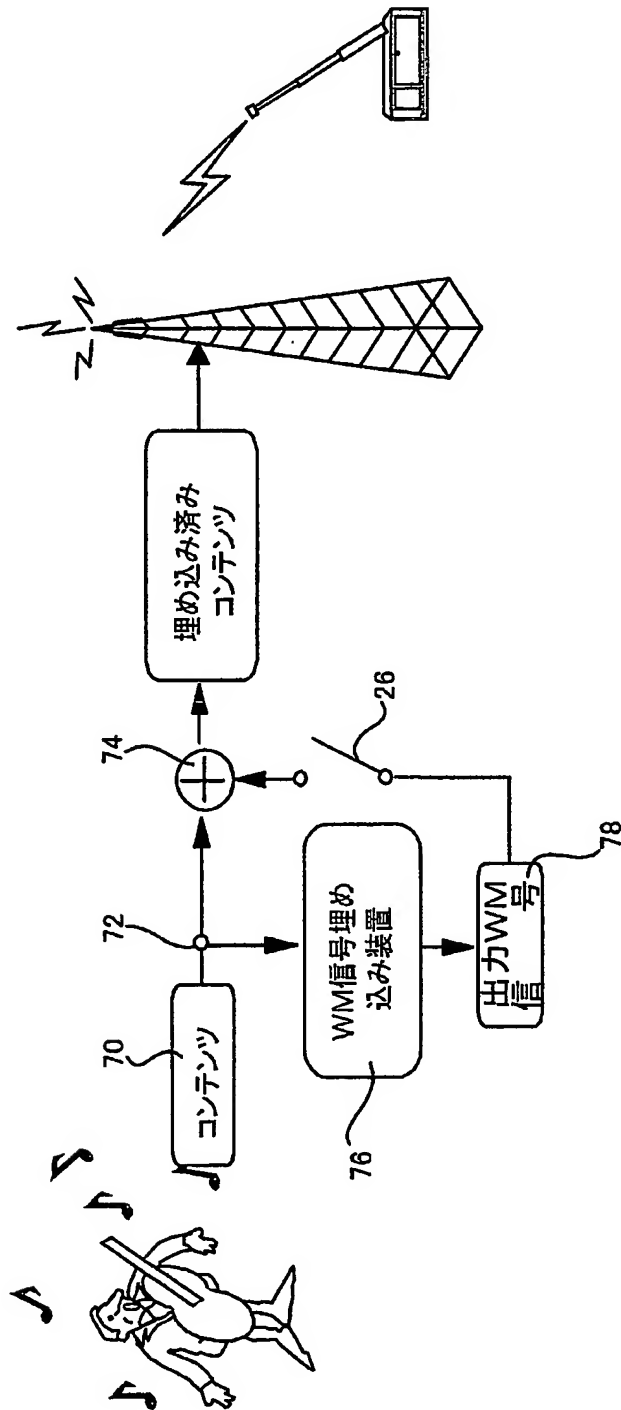


【図14】

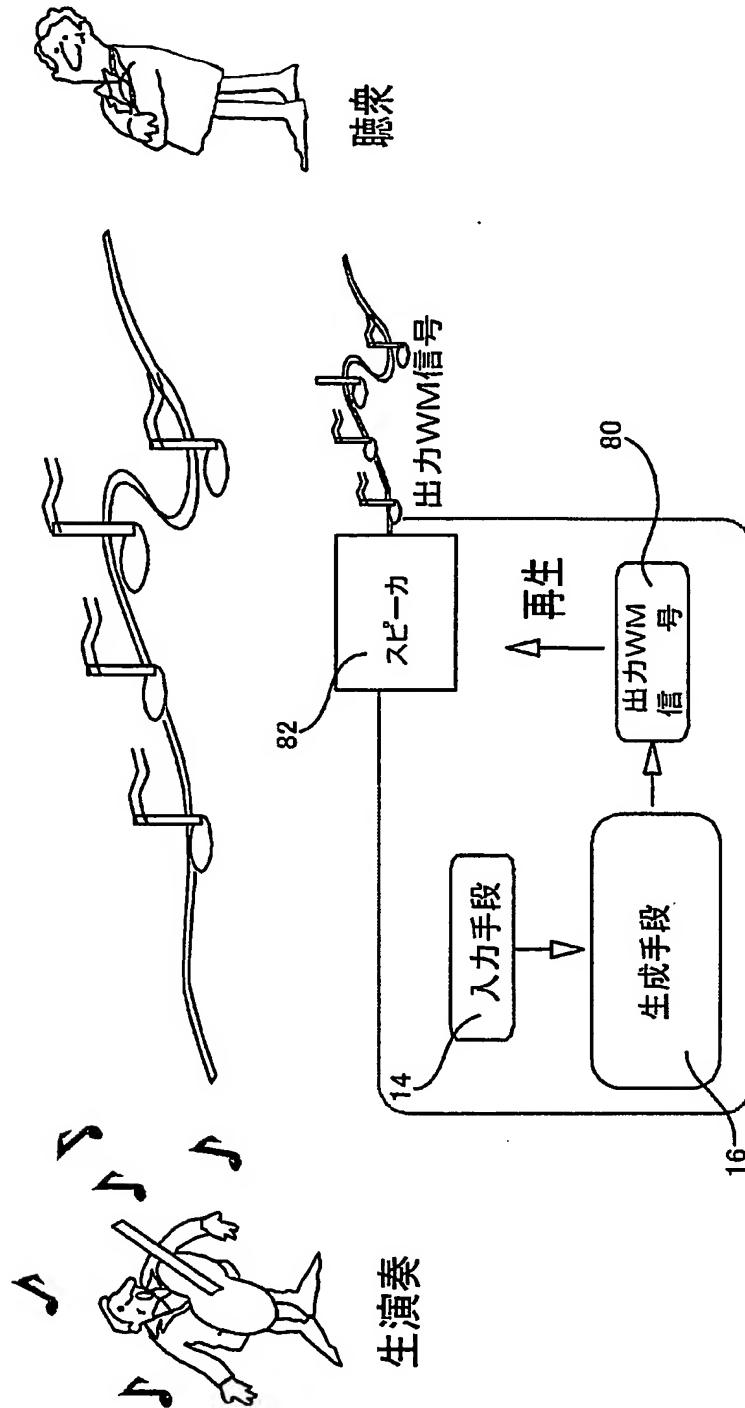




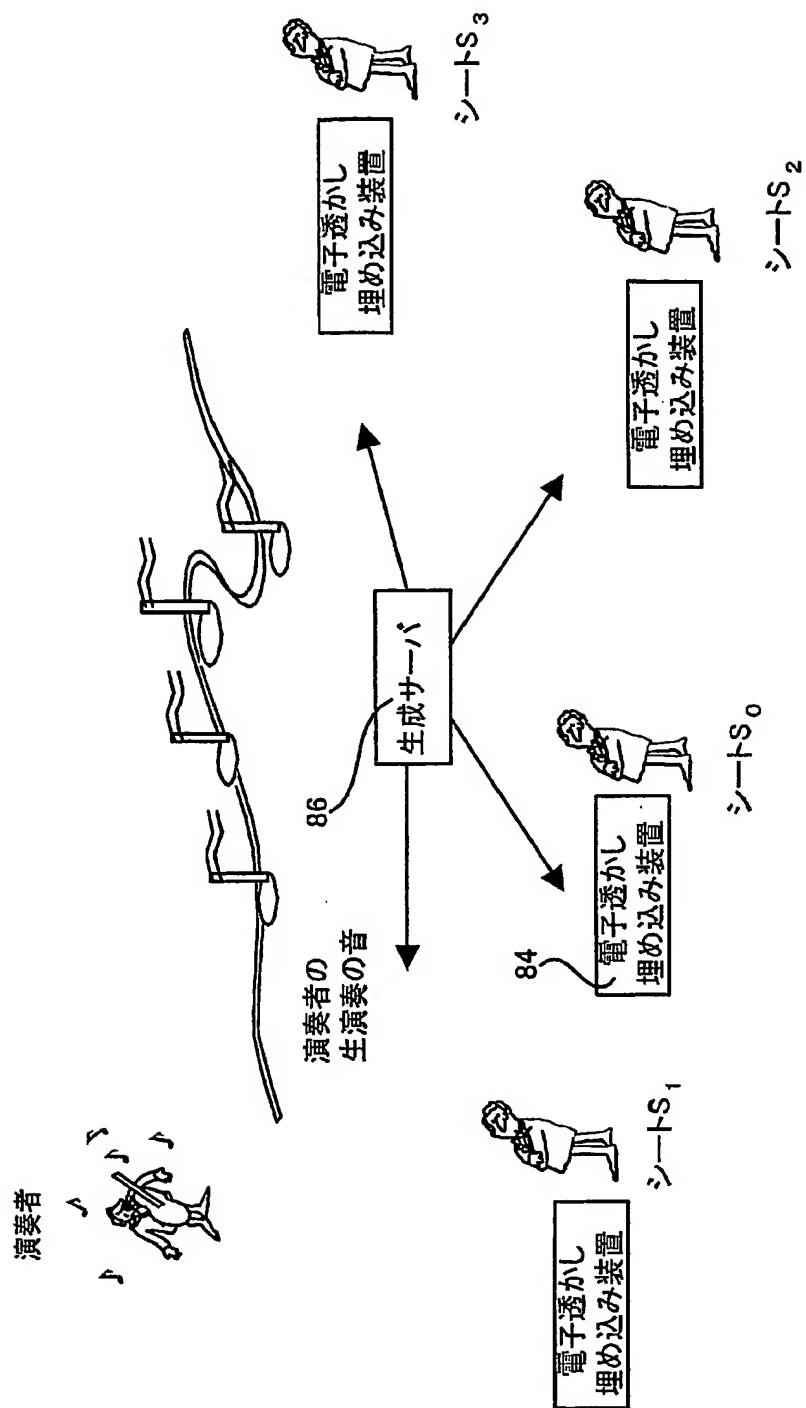
【図15】



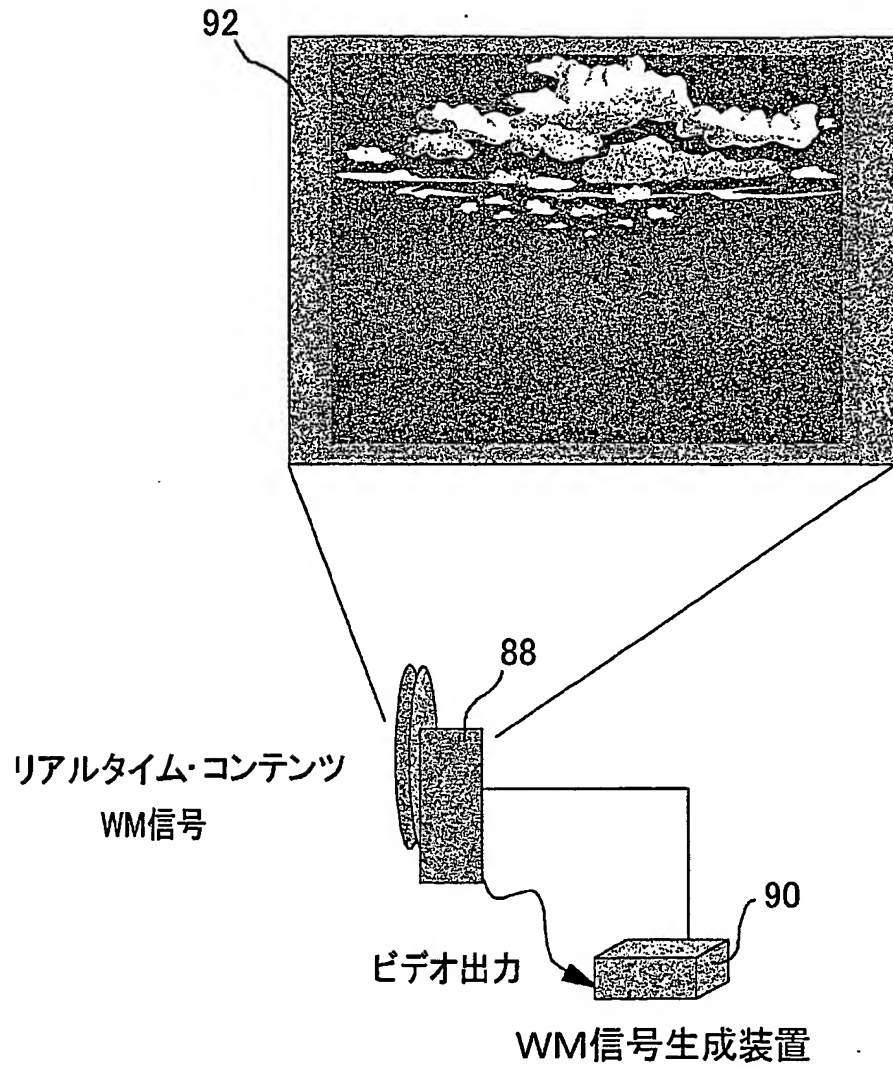
【図16】



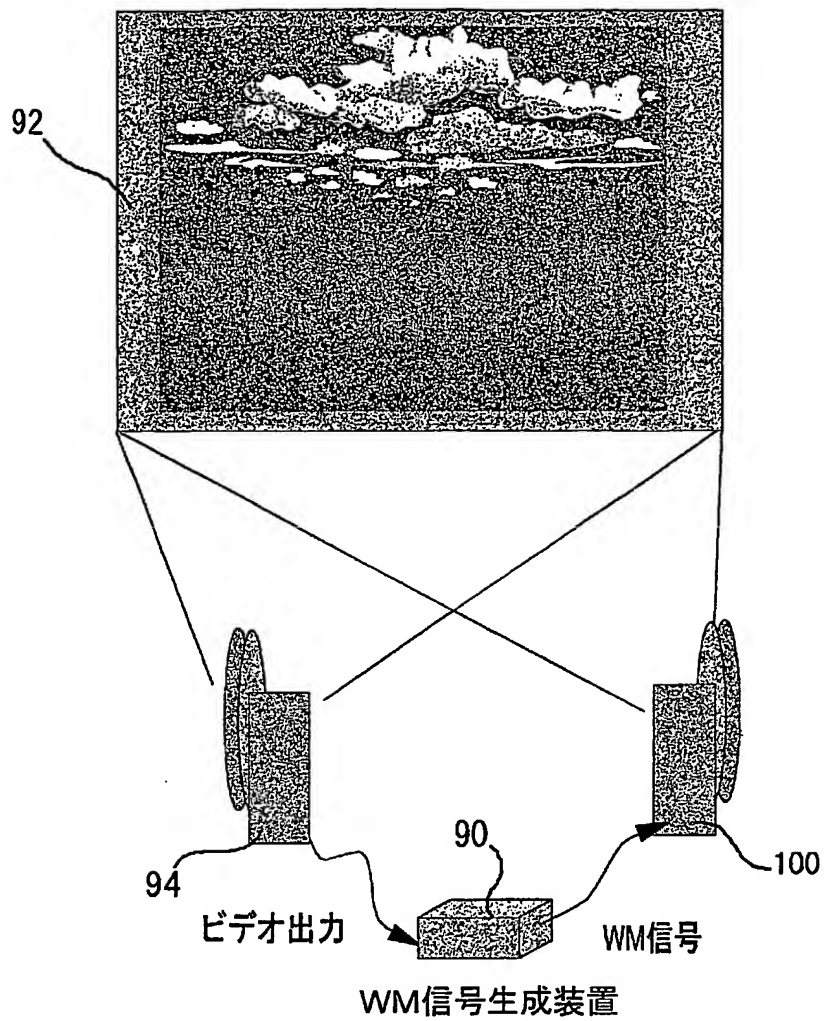
【図17】



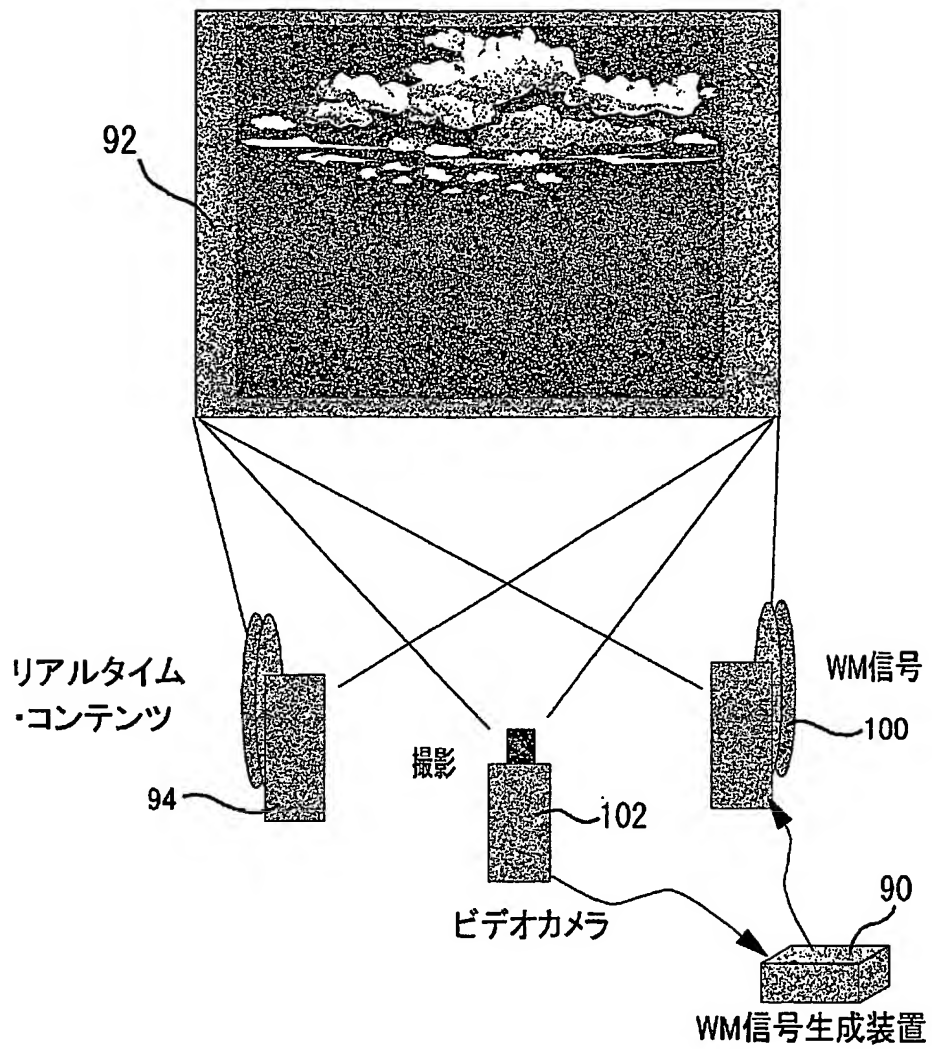
【図18】



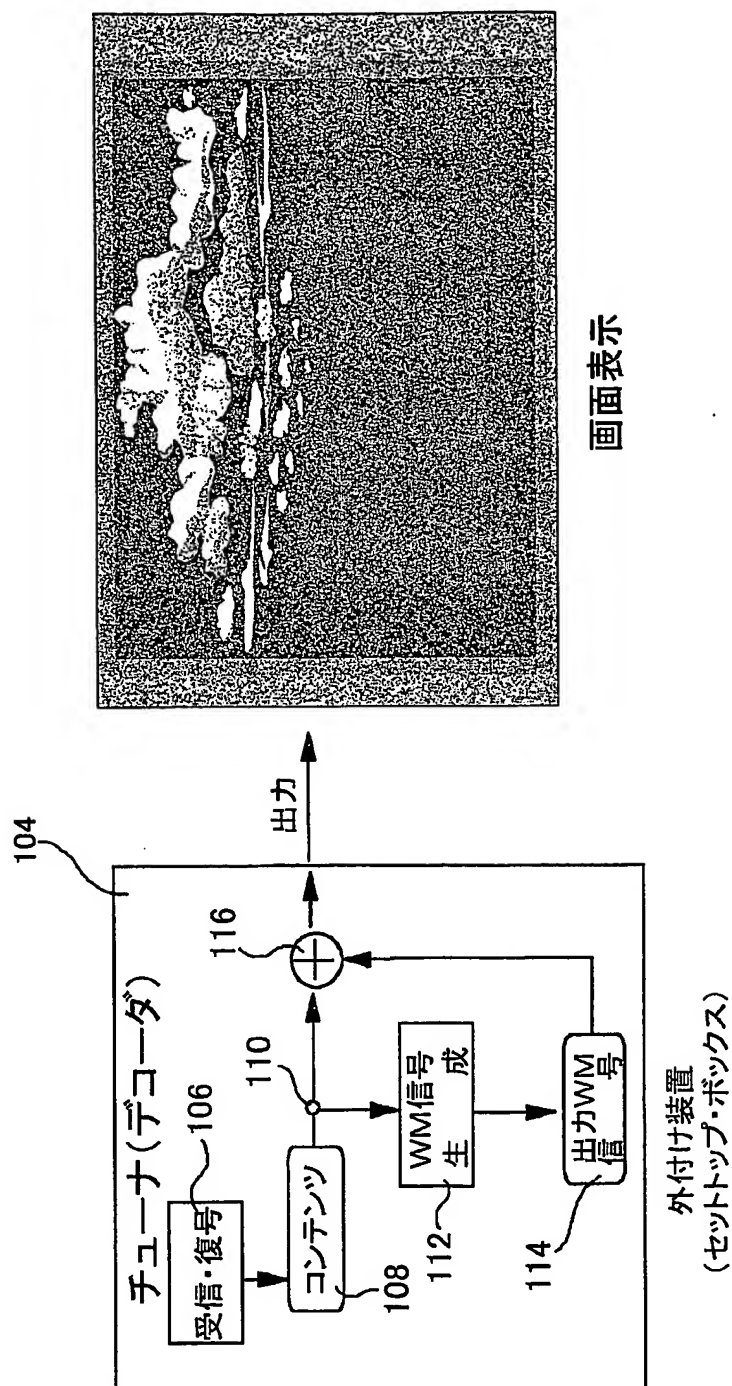
【図19】



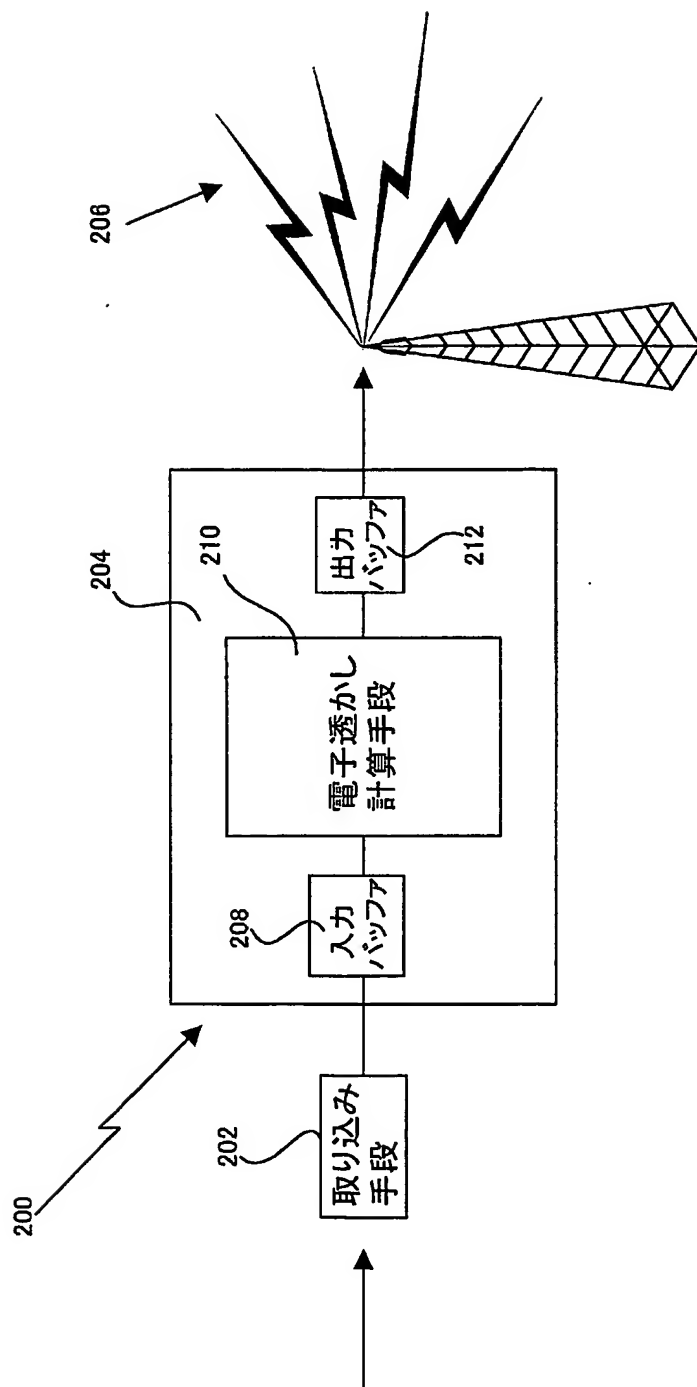
【図 20】



【図21】

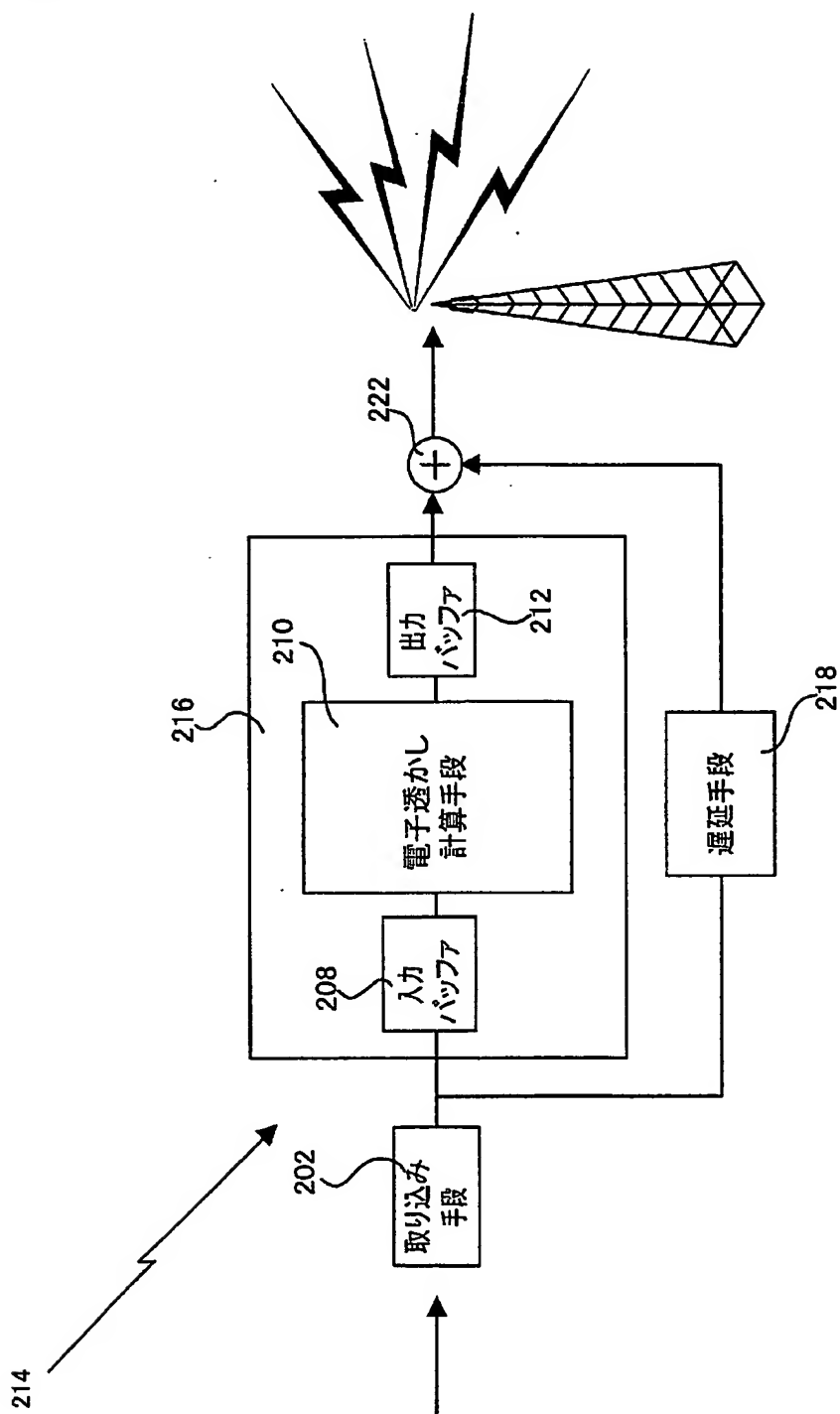


【図22】

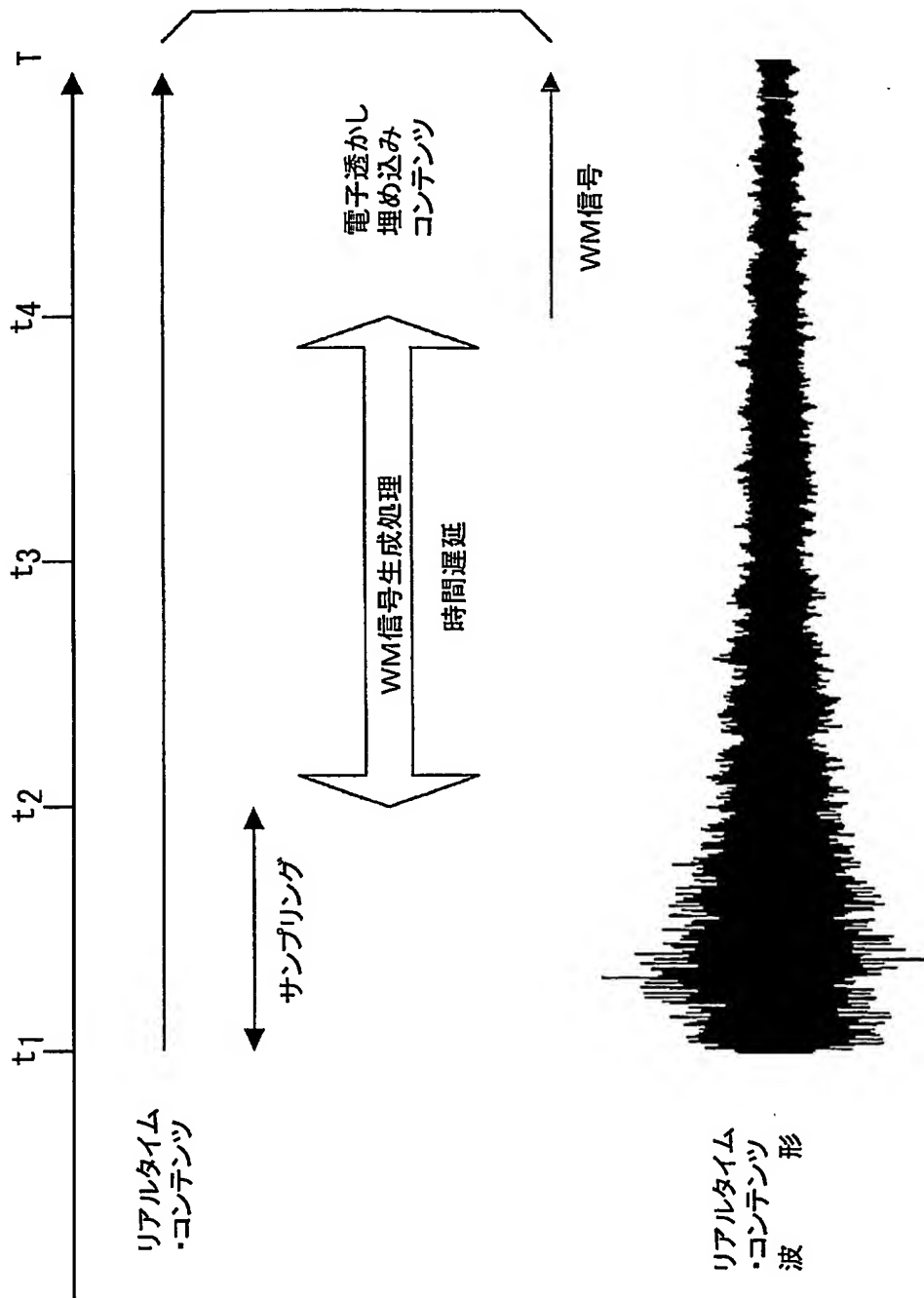




【図 23】



【図 24】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 耐性、品質が改善されたWM信号を生成し、電子透かしを埋め込むための装置、プログラム、記憶媒体および電子透かし埋め込み機能を含むデジタル・テレビ装置を提供する。

【解決手段】 リアルタイム・コンテンツに対して電子透かしとして埋め込まれるWM信号を生成するための装置10は、リアルタイム・コンテンツを入力する入力手段12と、リアルタイム・コンテンツを保持する入力バッファ14と、分割されたリアルタイム・コンテンツからリアルタイム・コンテンツの予測強度に対応するWM信号を生成するための生成手段と、生成されたWM信号を保持するための出力バッファ18とを含む。生成手段は、前記WM信号の強度予測を行うための予測手段16と、分割リアルタイム・コンテンツに電子透かしとして埋め込むメッセージを使用して埋め込みを制御する制御手段20と、出力WM信号を生成するための手段22とを含んで構成されている。

【選択図】 図1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-220065
受付番号	50201116265
書類名	特許願
担当官	井筒 セイ子 1354
作成日	平成14年 9月 6日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】	390009531
【住所又は居所】	アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク ニュー オーチャード ロード
【氏名又は名称】	インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

## 【代理人】

【識別番号】	100086243
【住所又は居所】	神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内
【氏名又は名称】	坂口 博

## 【代理人】

【識別番号】	100091568
【住所又は居所】	神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内
【氏名又は名称】	市位 嘉宏

## 【代理人】

【識別番号】	100108501
【住所又は居所】	神奈川県大和市下鶴間1623番14 日本アイ・ビー・エム株式会社 知的所有権
【氏名又は名称】	上野 剛史

## 【復代理人】

申請人	
【識別番号】	100110607
【住所又は居所】	神奈川県大和市中心林間3丁目4番4号 サクライビル4階 間山国際特許事務所
【氏名又は名称】	間山 進也

次頁無

特願 2002-220065

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[390009531]

1. 変更年月日

2000年 5月16日

[変更理由]

名称変更

住 所

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク (番地なし)

氏 名

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

2. 変更年月日

2002年 6月 3日

[変更理由]

住所変更

住 所

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク ニュー オーチャード ロード

氏 名

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション